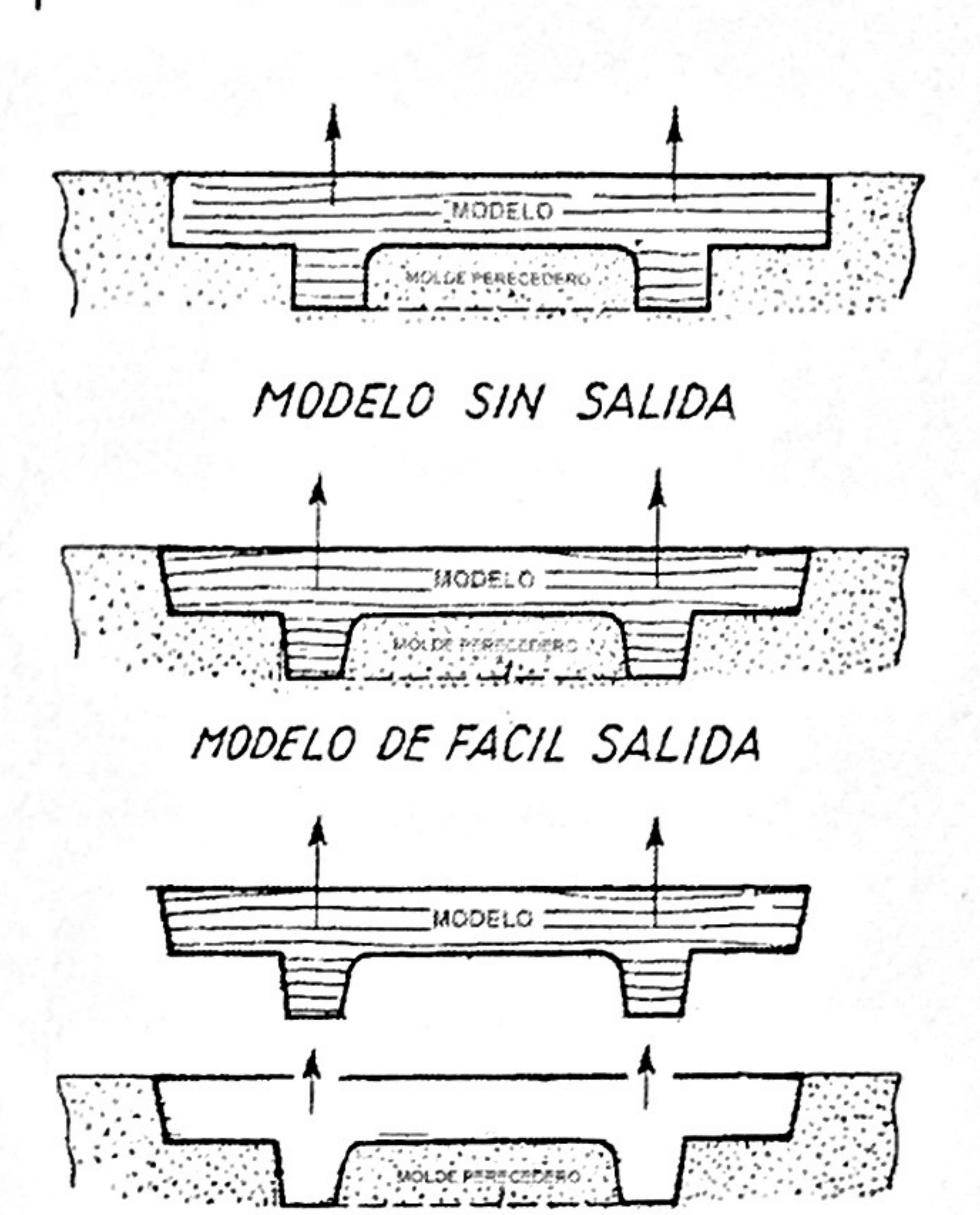
PROCESOS DE MOLDEO

MATERIAS 4º Mecánica

ones y forma:

Depende de:

- De la técnica empleada para el moldeo. Según :
  - Se emplee noyo o no.
  - Forma en que se divide.
  - Etc.



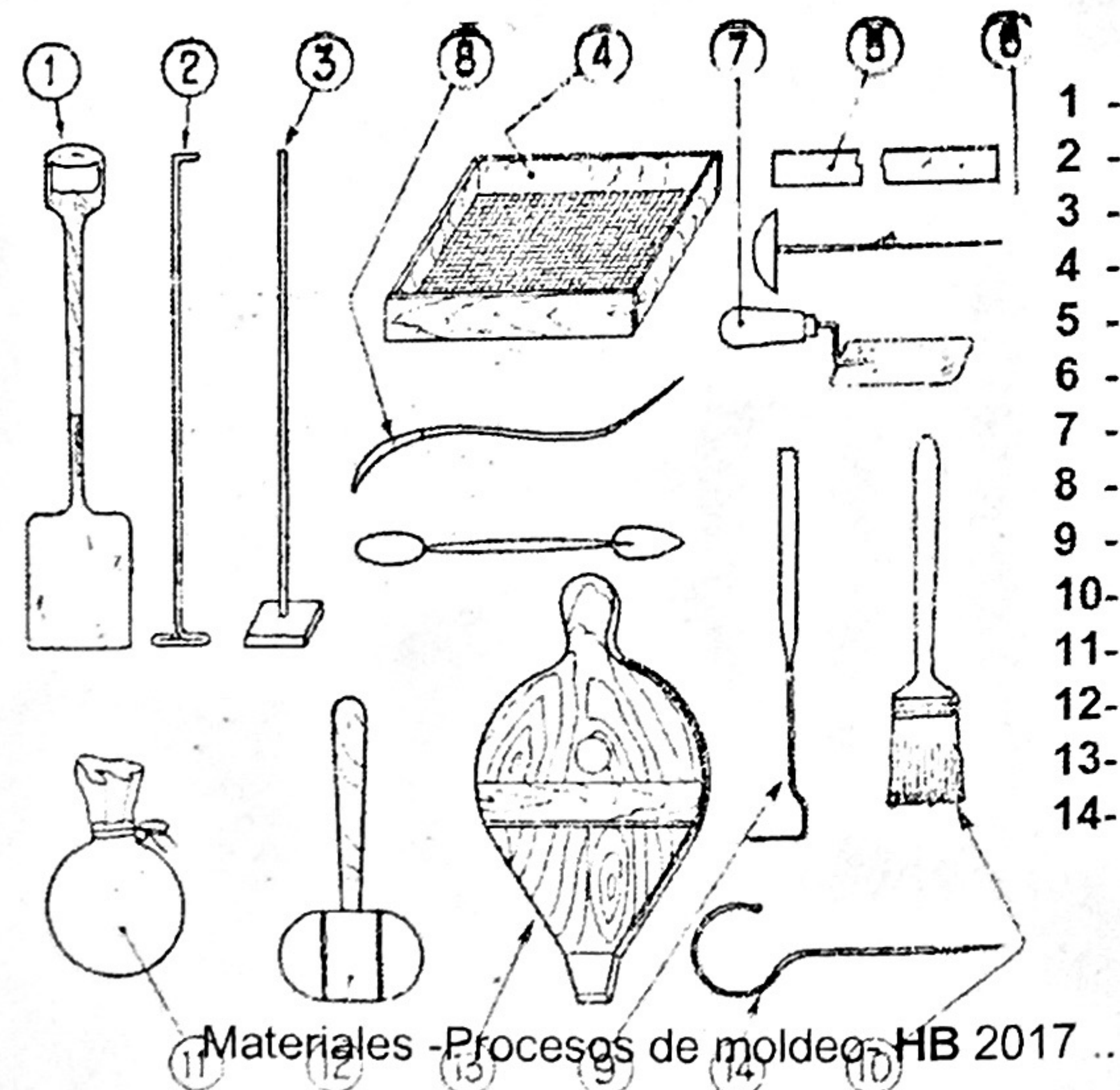
- Del ángulo de salida: para asegurar la salida del modelo del molde las caras o superficies en el sentido de salida se las hace ligeramente cónicas o inclinadas.
  Los ángulos deben ser los más pequeños posibles para no general exceso de sobremetal.

- Contracción: todos los metales a excepción del bismuto y sus aleaciones sufren una disminución de volumen al pasar de estado líquido al sólido. Debiéndose hacer el molde ligeramente mayor para compensar este fenómeno.
  Contracciones promedios: (ver manuales o consultar al proveedor)
  - Fundición. De 1.5 a 2%
  - Acero de 2.5 a 3%
  - Aluminio 1.5 a 2%
  - Bronces y Latones 1.5%
  - Etc.

  Fenómenos vinculados con la contracción:
  - Tensiones.
  - Tensiones residuales.
  - Distorsiones
  - Roturas.

- Sobremetal: es el material que se deja en exceso en las superficies para luego poder mecanizar.
  Como regla general podemos indicar que valores normales pueden ser:
  Piezas chicas de 1 a 3 mm.
  Piezas grandes puede llegar hasta 5 a 8 mm.

entas de moldeo a mano:



1 - Pala para hechar tierra.
2 - Bate para apisonado (común).
3 - Bate para apisonado (Plano).
4 - Zaranda.
5 - Regla.
6 - Aguja para hacer escape de gases.
7 - Paleta para alisar.
8 - Lanceta para retocar.
9 - Gancho para retocar.
10- Pincel.
11- Bolsa para polvo separador.
12- Fuelle.
13- Masa de madera.
14- Gancho para extraer modelo.

PROCESOS DE MOLDEO

Para confeccionar las piezas por colada se necesita un molde.

MOLDE:

Molde es la cavidad que reciba el material en estado líquido, de tal manera que al solidificar copia su forma.

Los moldes se clasifican en:

- **PERECEDEROS:**
  Para retirar la pieza confeccionada se rompe el molde.
  Materiales: Arena, yeso, arena y resinas sintéticas, etc.
  Ventajas: facilidad de confeccionar piezas con huecos interiores.
  En general se emplea para series chicas, medinas y grandes.

- **PERMANENTES:**
  Estos moldes pueden emplearse repetidas veces.
  Materiales: molde metálico.
  Ventajas: Gran velocidad de producción
  Inconveniente: dificultad de realizar piezas con huecos interiores.
  En general se justifica para series medianas y grandes.

- **SEMIPERMANENTES:**
  Ciertas partes son metálicas y otras de material perecedero.
  Estos moldes permiten:
  - Confeccionar en moldes metálicos series limitadas de piezas.
  - Construcciones en moldes metálicos piezas con partes complejas que serian de un costo de la matriz prohibitivo o técnicamente inviables.

Clasificación de los procesos de fundición:

- **Fundición Por Gravedad:**
  El metal ingresa al molde por efecto de la fuerza de atracción gravitatoria.

- **Fundición a presión:**
  El metal ingresa al molde por una presión exterior.

- **Fundición por centrifugado:**
  El metal ingresa al molde por la acción de la fuerza centrifuga.

MODELO:

Es una pieza que permite confeccionar el molde en material perecedero (en yeso, arena de moldeo, etc.).

Material del modelo:

Madera:
- Se emplean para pequeña y medianas series.
- Inconvenientes:
  - Se deteriora por el uso repetido.
  - Se deteriora por la acción de la humedad. Le produce deformaciones .Se puede proteger o disminuir:
    - Pintados con barnices
    - No construyendo de un solo trozo, Usando varios trozos encolados, con las vetas en distinta orientación.

Metálico: (generalmente de aluminio)
- Se emplean para medianas y grandes series.
- Son de mayor costo.
- Más durables en el tiempo.

Otros materiales:
- Cera, telgopor, etc.

Cajas:

El molde realiza dentro de una caja (metálica o de madera), capaz de contener la ir el apisonado.

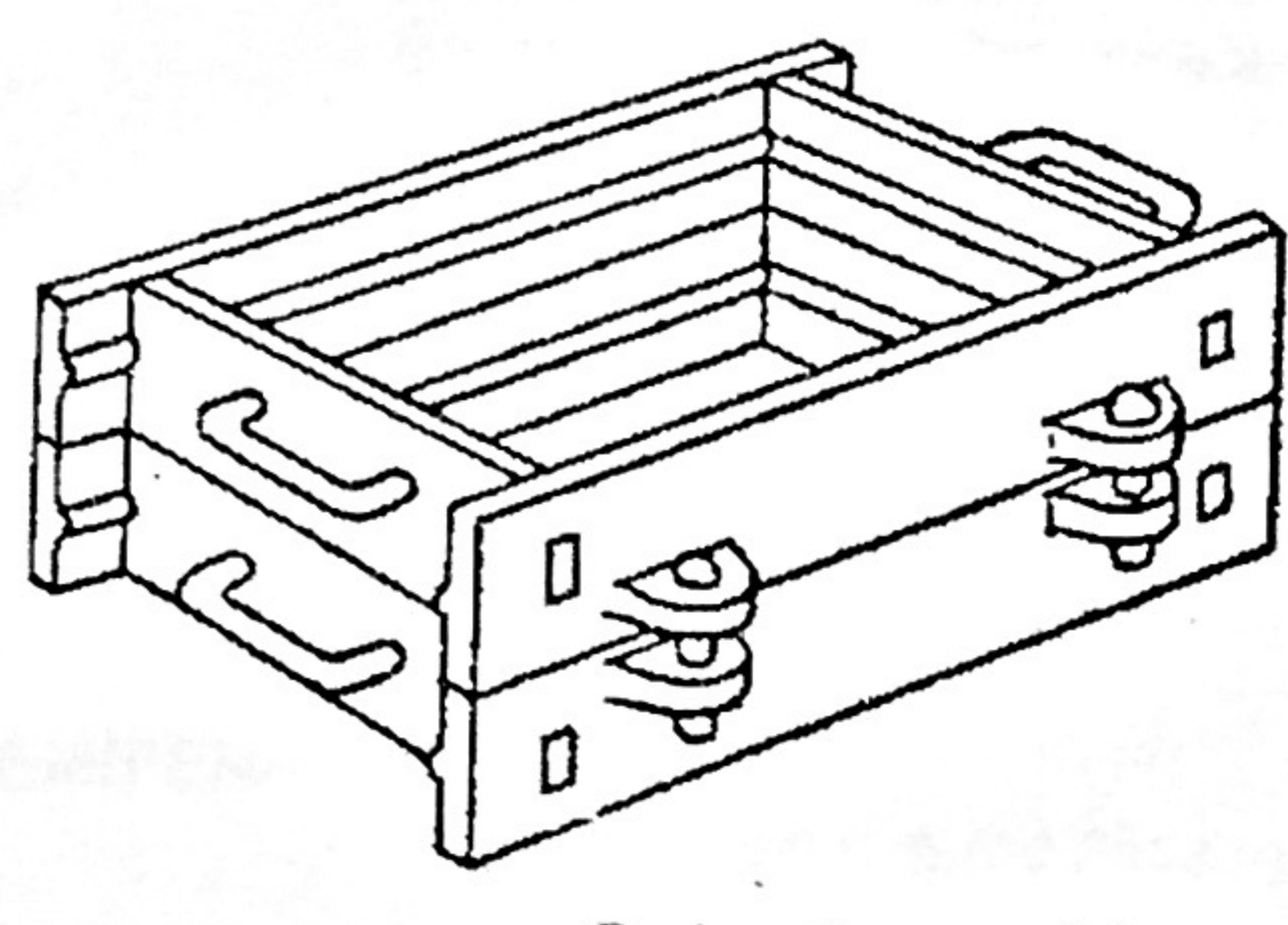
Se usan cajas de distintas formas: rectangular, cuadrada, redonda, etc.

Las cajas se colocan una encima de otra de acuerdo al volumen del modelo cuyo molde se desea hacer.

Las cajas presentan orejas salientes con agujeros y pernos guías para su alineación.

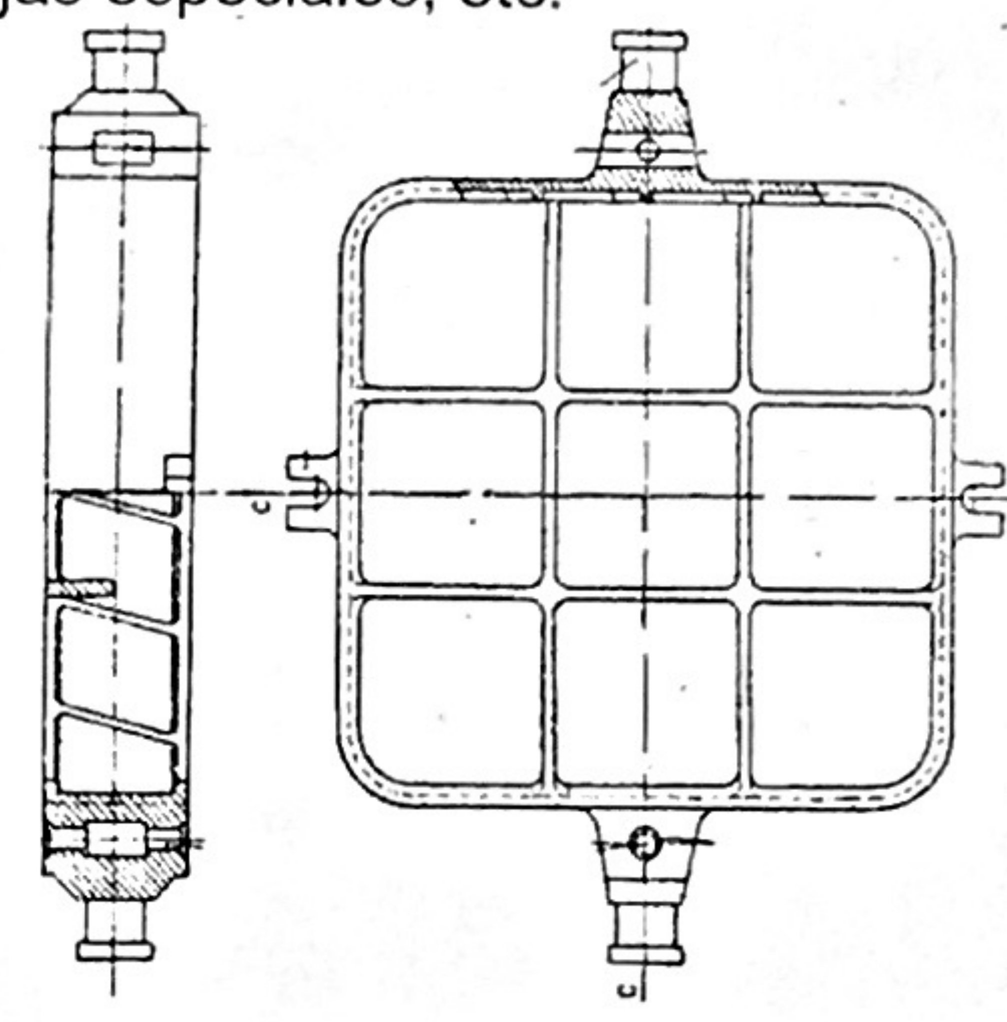
Algunas veces el fondo la base presenta travesaños para reforzar el molde.

Puede presentar bordes y pestañas ejecutadas en la caja inferior de la caja que ayudan a sostener la tierra.

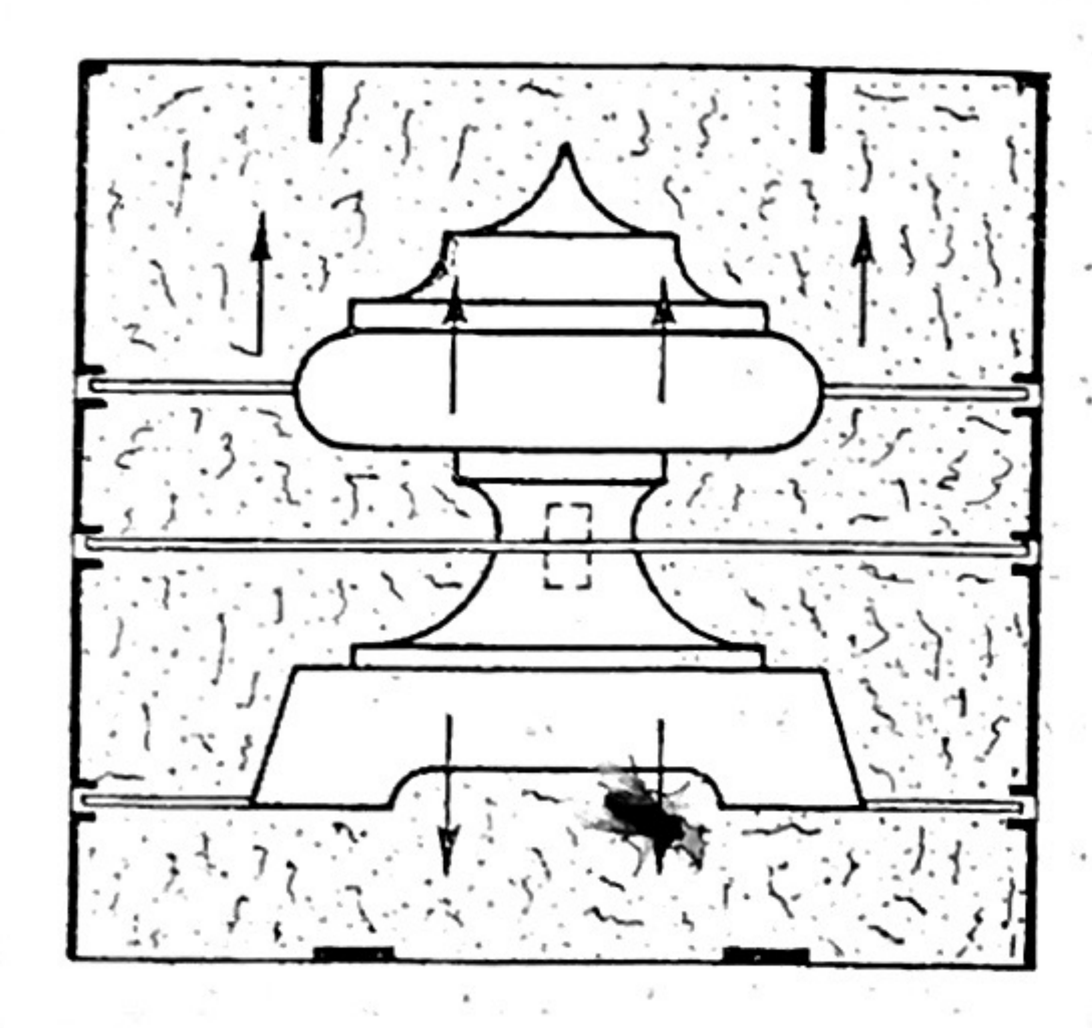


Caja de moldeo simple.

Las cajas de moldeado a máquina presentan otras particularidades, según la máquina, como pernos de rotación, orejas especiales, etc.



— Caja de moldeo, para máquina.



– Modelo dividido en dos partes para facilitar su salida utilizando varias cajas. Las flechas indican la salida.

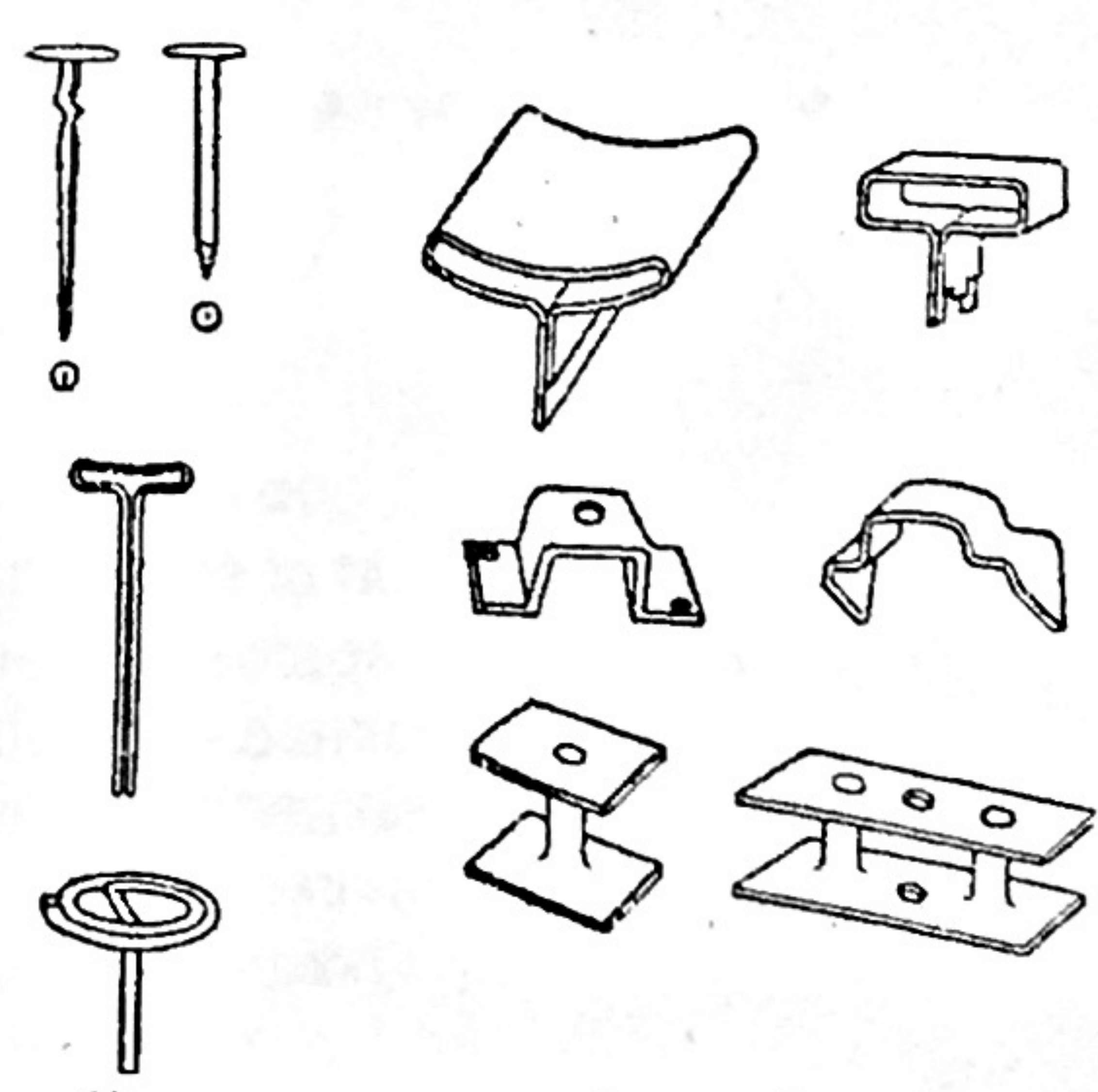
Denominación:

Caja superior " FONDO"

Cajas intermedias " FAJAS"

Caja inferior " BAJO"

También se emplean en el molde elementos auxiliares para reforzarlo como: Clavos, grampas, etc.



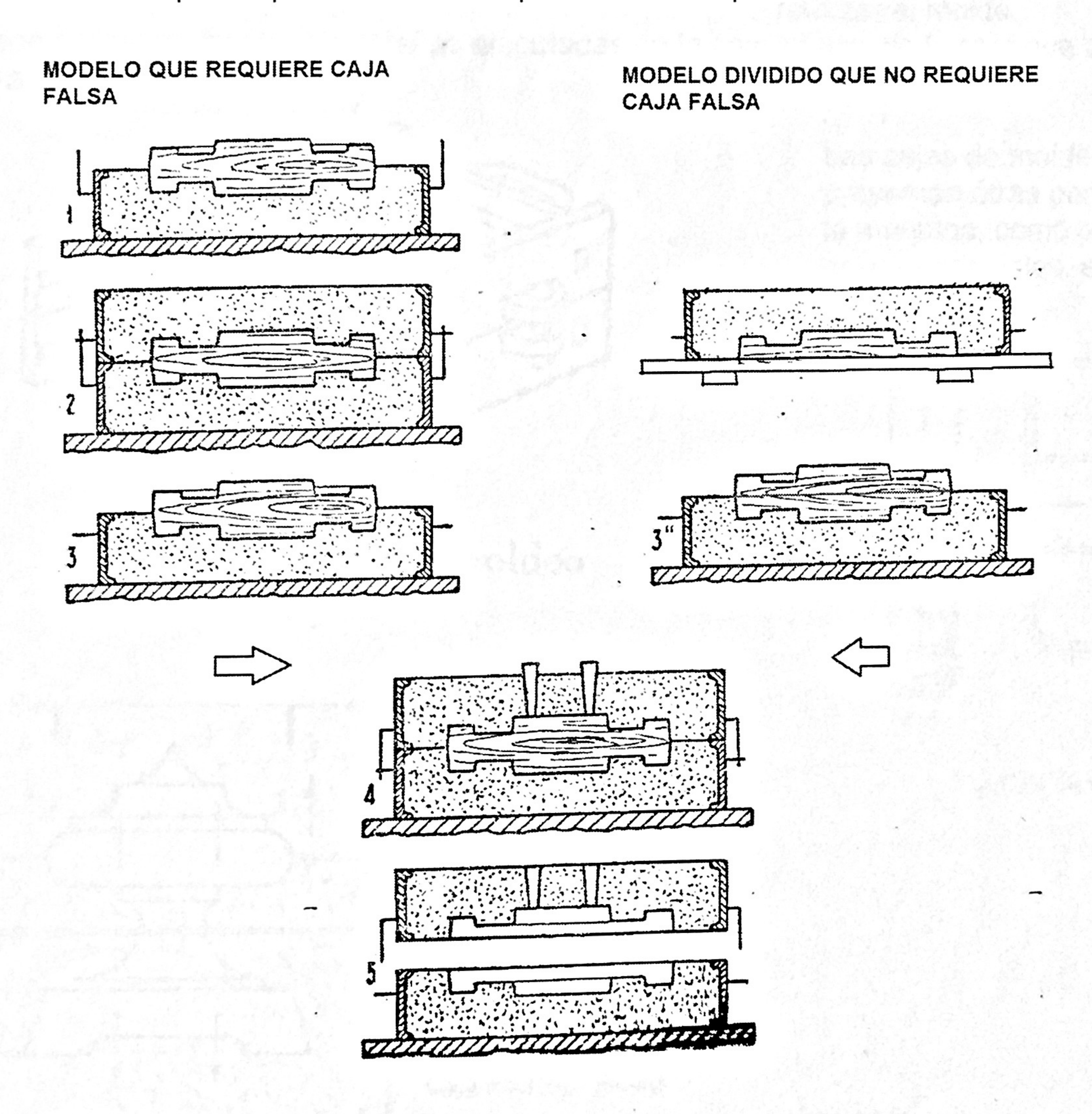
Clavos y grapas de sostén para asegurar las partes del molde.

MOLDEO DE UNA PIEZA SIN HUECOS INTERIORES

Según la forma de la pieza se puede requerir:

- Dividir el modelo.
- Utilizar caja falsa.

Esquema de los pasos para realizar una pieza de este tipo.

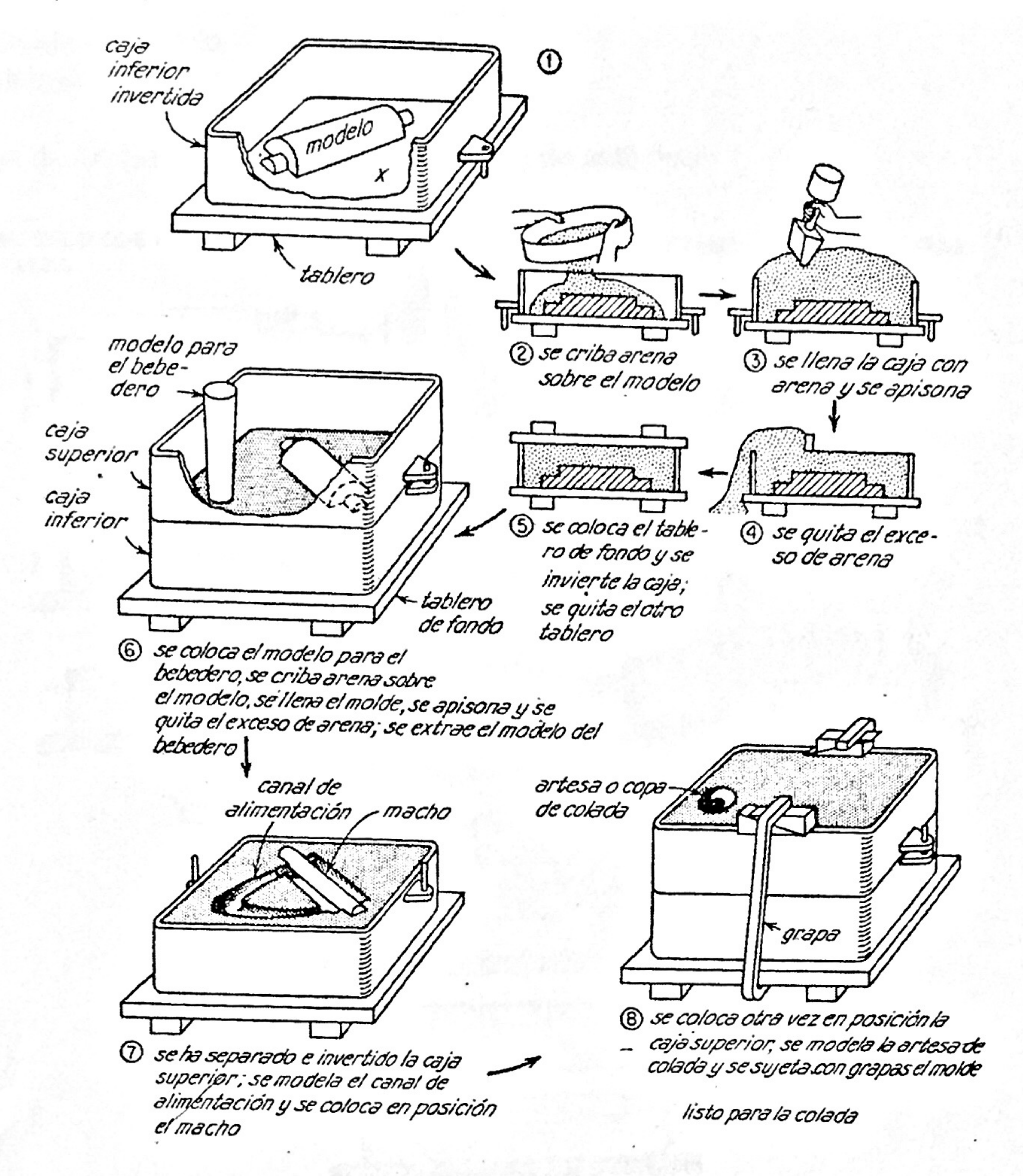


- Colocar la pieza en la caja falsa, apisonar ligeramente, y poner el molde de tal forma que sobresalga la mitad.
- Colocar la caja superior. Colocar la tierra y apisonar. Quitar la tierra sobrante, realizar los conductos de gases de escape. Luego se levantar y colocar sobre la mesa en posición invertida.
- Colocar una nueva caja y rellenar con tierra, colocar los tarugos de madera para montante y canal de colada, apisonar la tierra de igual modo que en la primer caja.
- Separar las cajas con cuidado y retirar el modelo.
- Cerrar la caja.

Cuando es modelo esta partido puede evitarse la confección de la caja falsa.

MOLDEO DE UNA PIEZA CON HUECOS INTERIOR.

En este caso se requiere una pieza auxiliar de material perecedero llamada "NOYO".
La cavidad que alojara el metal en este caso es la que resulte del molde y el noyo.



- Elegir una caja de moldeo suficientemente grande para que pueda contener el modelo y además el sistema de alimentación.
- Colocar la caja inferior invertida sobre el tablero y luego el modelo.
- Cubrir de arena tamizada 25mm sobre la zona modelo y tablero y completar el resto de la caja.
- Retirar el exceso de arena.
- Colocar el tablero e invertir la caja, y proceder a quitar el tablero superior.
- Colocar la caja superior y completar con arena en forma similar a la anterior.
- Confeccionar el canal de colada.
- Retirar el modelo y colocar el noyo.
- Cerrar la caja.

NOYO:

La principal ventaja de la fundición en molde perecedero es la facilidad de confeccionar piezas con cavidades interiores de formas complejas. Estas cavidades se logran por medio de unas piezas sueltas de material perecedero llamadas noyos.

El noyo se confecciona a partir de la caja de noyo.

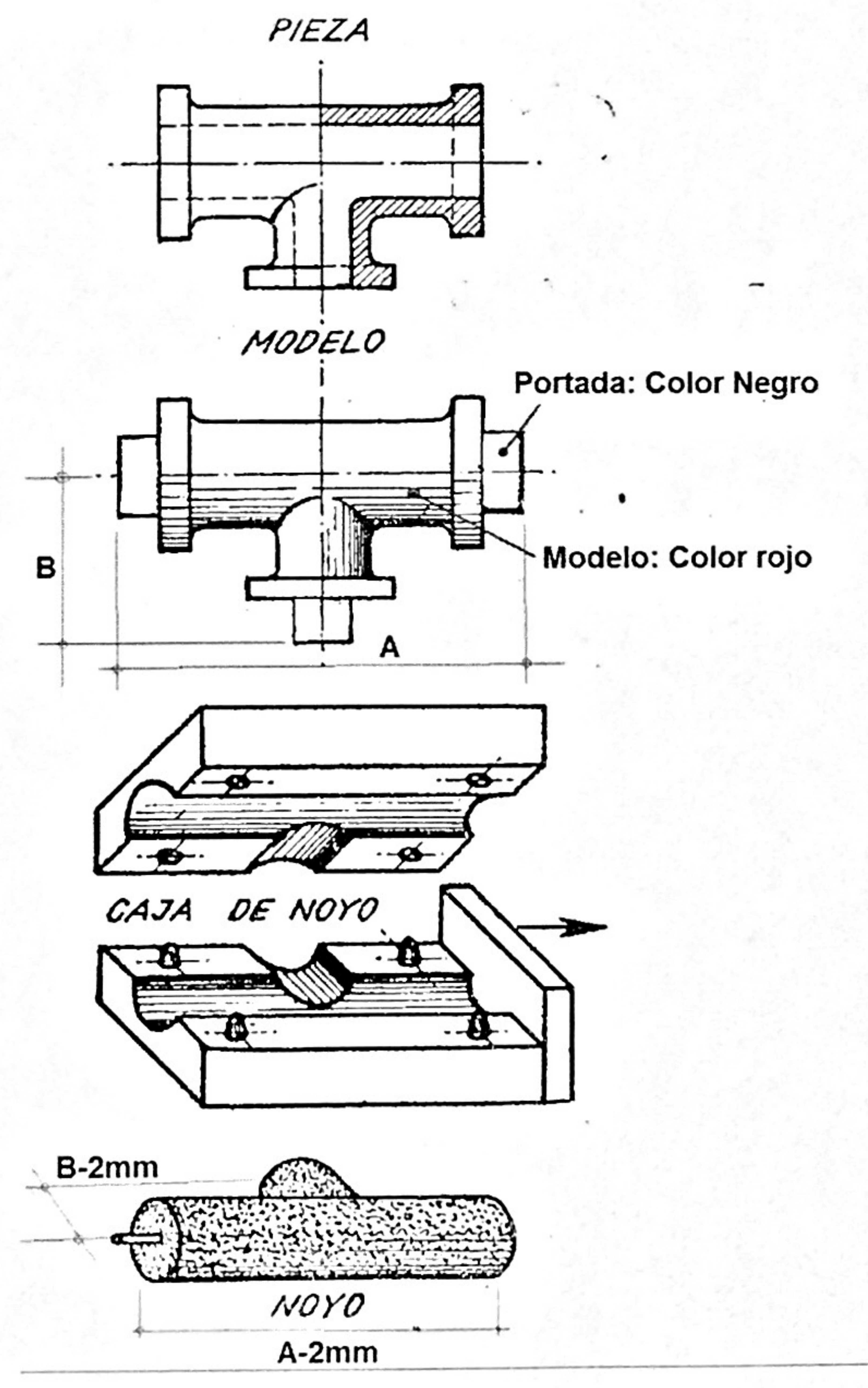
Características que debe tener:

Resistencia mecánica:

- Suficiente para ser retirado de caja de noyo.
- Soportar la erosión y esfuerzos del metal fundido.
- Perder resistencia luego de quemarse al estar expuesto a la temperatura del metal, para no oponerse a la contracción.
- Para aumentar la resistencia “en verde”, o soportar los esfuerzos posteriores con el ingreso del metal de requerirse se pueden colocar durante la fabricación refuerzos metálicos.

Permeabilidad: debe permitir la eliminación de los gases que se generan durante la colada. Se puede mejorar:

- Colocando hilos de cera en el interior del noyo para que durante el secado en la estufa genere canales que permitirán la evacuación de los gases.
- Rellenar los noyos de gran tamaño con materiales muy porosos, carbonilla.
- Generar canales mediante varillas de hierro durante la fabricación.
- En los noyos fabricados por mitades, practicar canales sobre las superficies de contacto, antes de unir las mitades.



DIFERENTES METODOS DE APISONADO:

- Manual.
- Por máquina.

  Ventajas del moldeado a máquina:

  - Mayor rapidez.
  - Disminución de mano de obra.
  - Menor numero de obreros especializados.
  - Mayor uniformidad del producto.
  - Igual grado de compacidad.

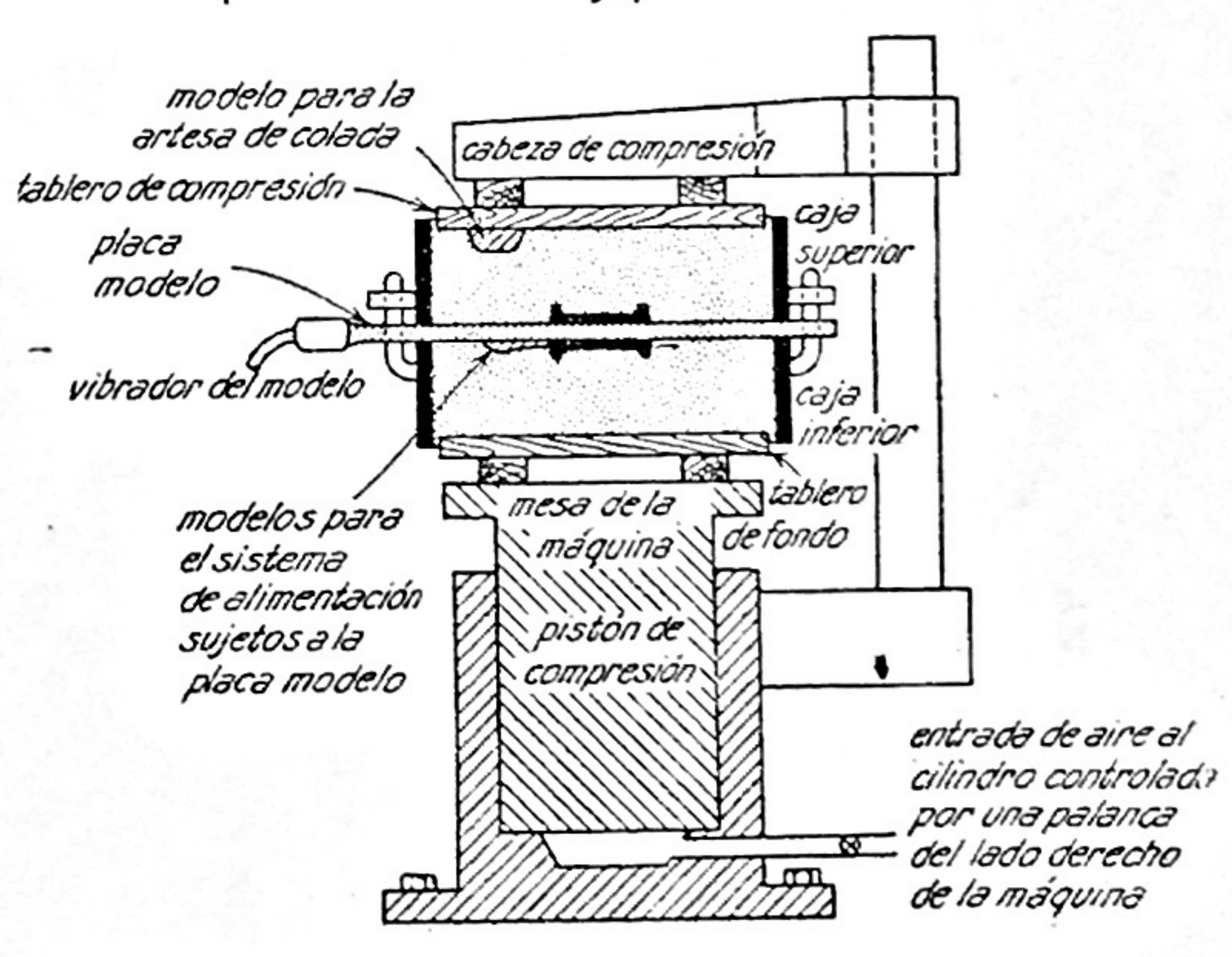
Métodos de apisonado:

- Apisonado con herramientas manuales: En piezas grandes se pueden emplear herramientas de apisonado neumáticas.

- Empleo de máquinas de moldeo:
  Principios empleados:
  - Compresión.
  - Sacudida.
  - Compresión y sacudida.
  - Proyección.
  - Etc.

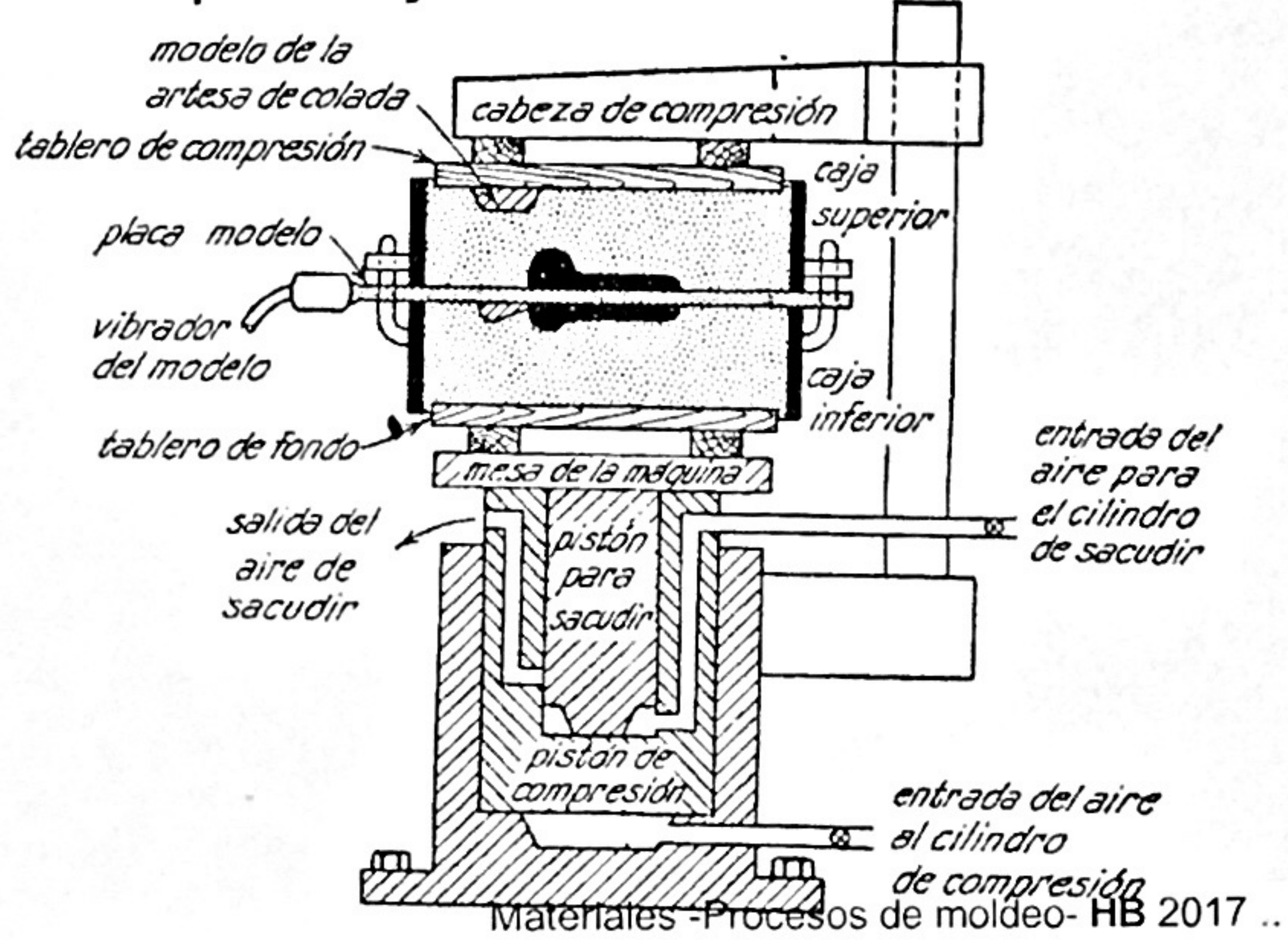
  El apisonado a máquina requiere la aplicación de placas modelo y peines.

Máquina de compresión:



Esquema de una máquina de moldeo por compresión.

Máquina de compresión y sacudida sin desmontaje:



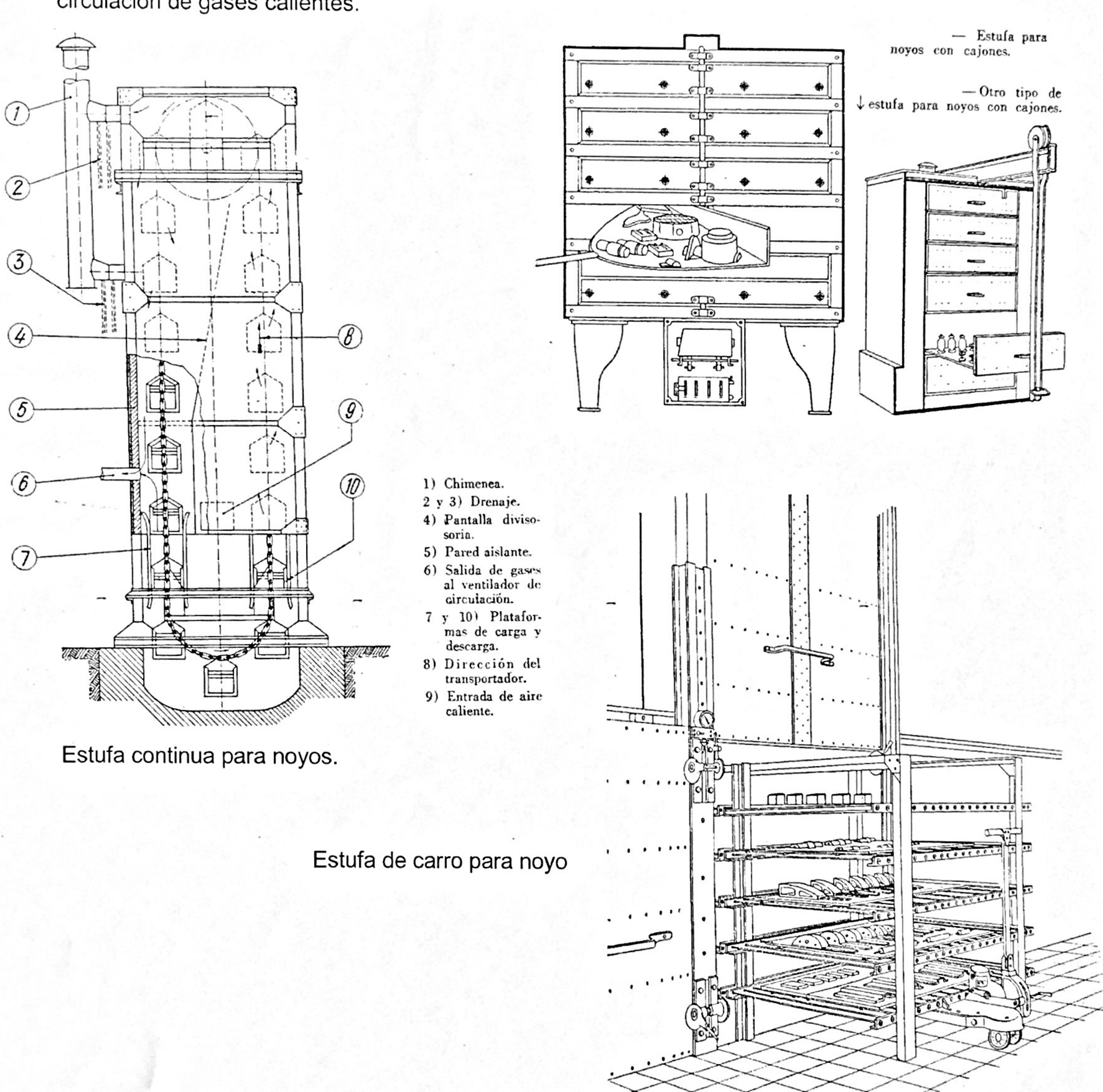
Esquema de una máquina de moldeo por compresión y sacudidas.

Secado de moldes y noyos:

El secado de moldes y noyos cuando ambos se fabrican empleando el mismo tipo de arena de moldeo, se realizan en forma similar en lo que se refiere a temperatura y ambiente del horno, pero se los prefiere secar en estufas diferentes por su diferencia de volumen.

Los noyos se pueden realizan con arena y aceite de lino, las condiciones de secado son diferentes y eso hace necesario contar con estufas separadas. Requiere una atmosfera altamente oxidante.

Se requiere un secado lento, para eliminar la humedad interna. Puede favorecer el proceso con circulación de gases calientes.



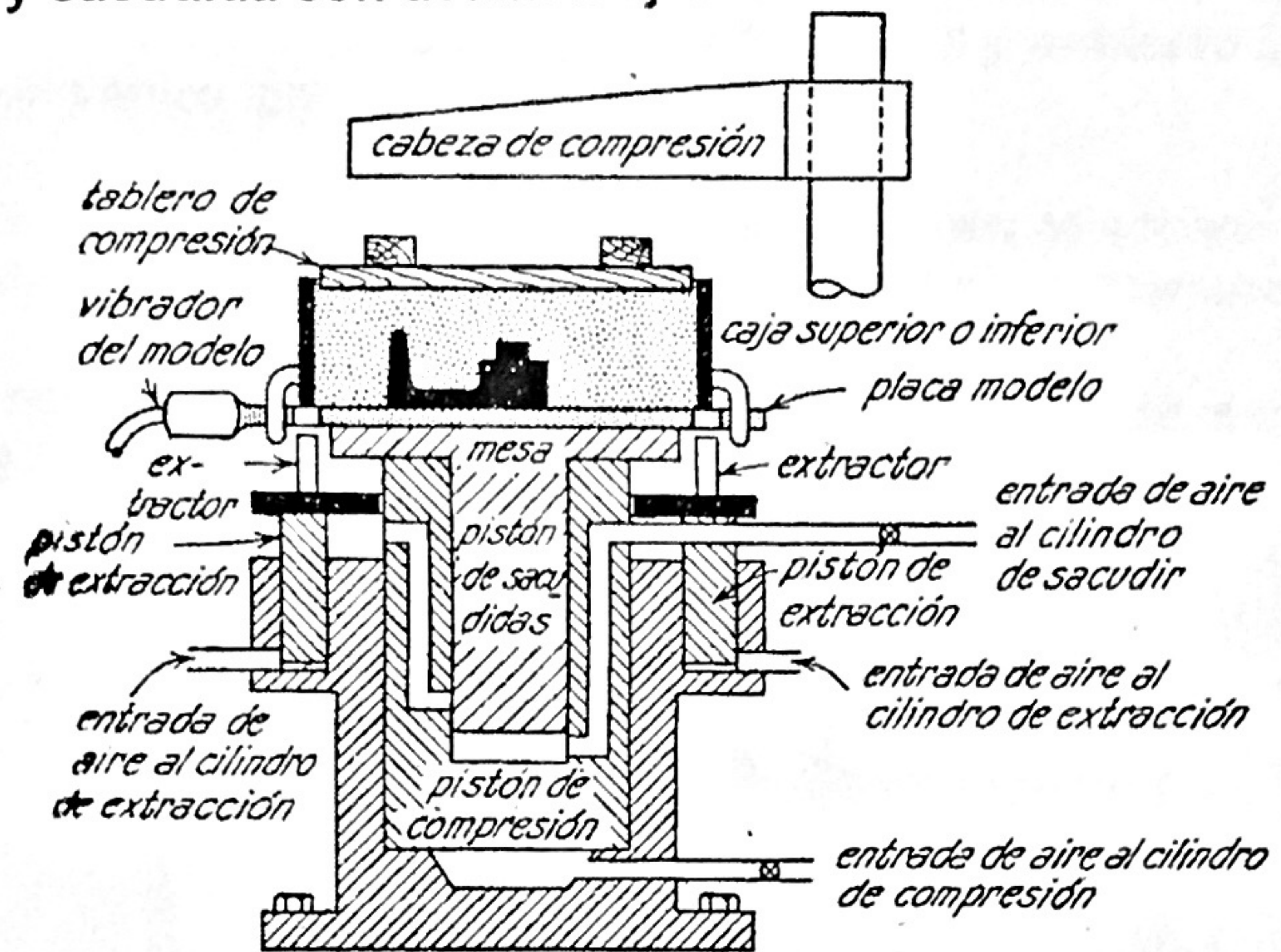
Estufa continua para noyos.

Estufa de carro para noyo

Para la confección de noyo también se puede emplear otros métodos como:

Aceites autofraguantes que No requieren la utilización de estufas para el aumento de resistencia.

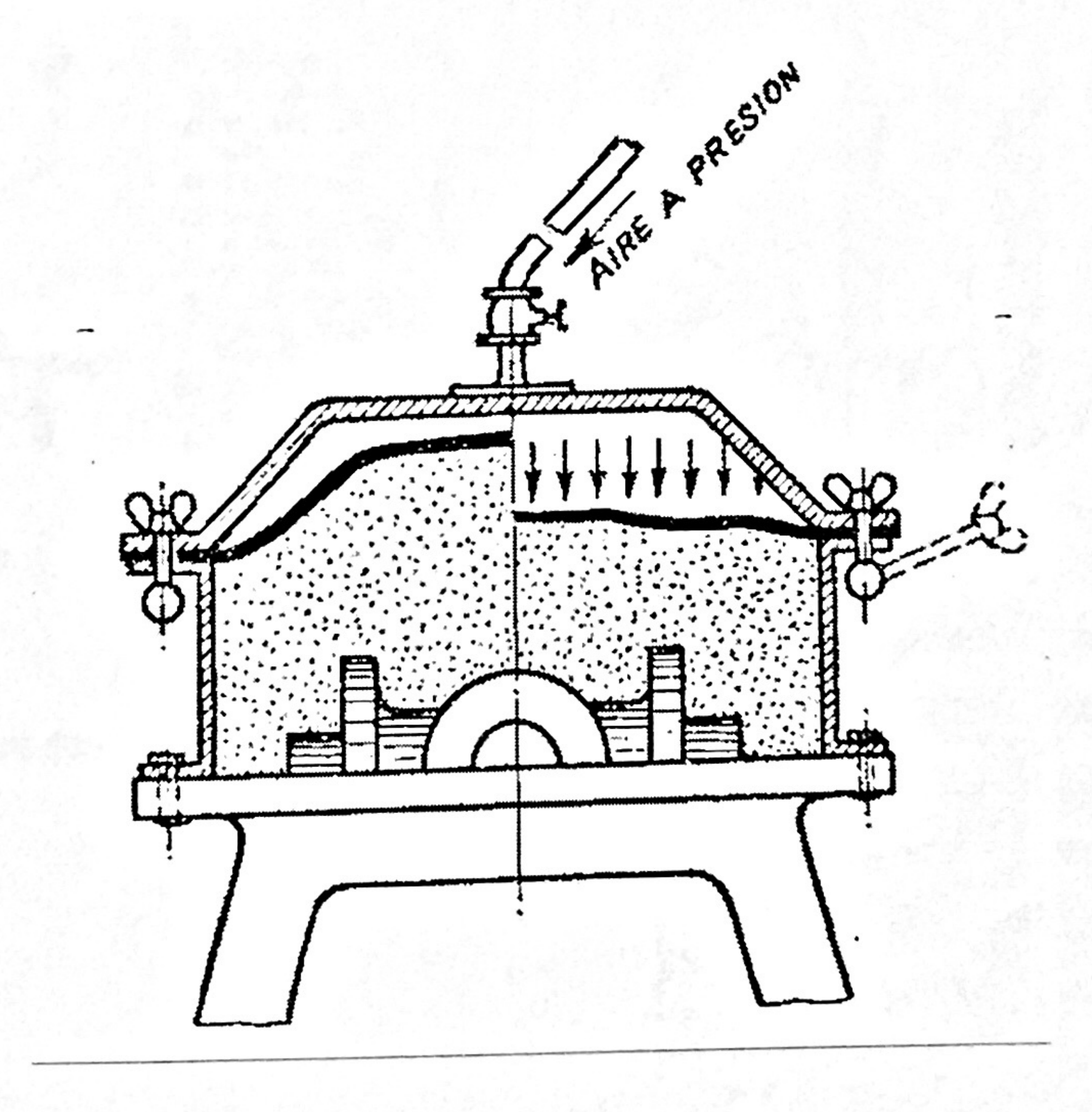
Máquina de compresión y sacudida con desmontaje:



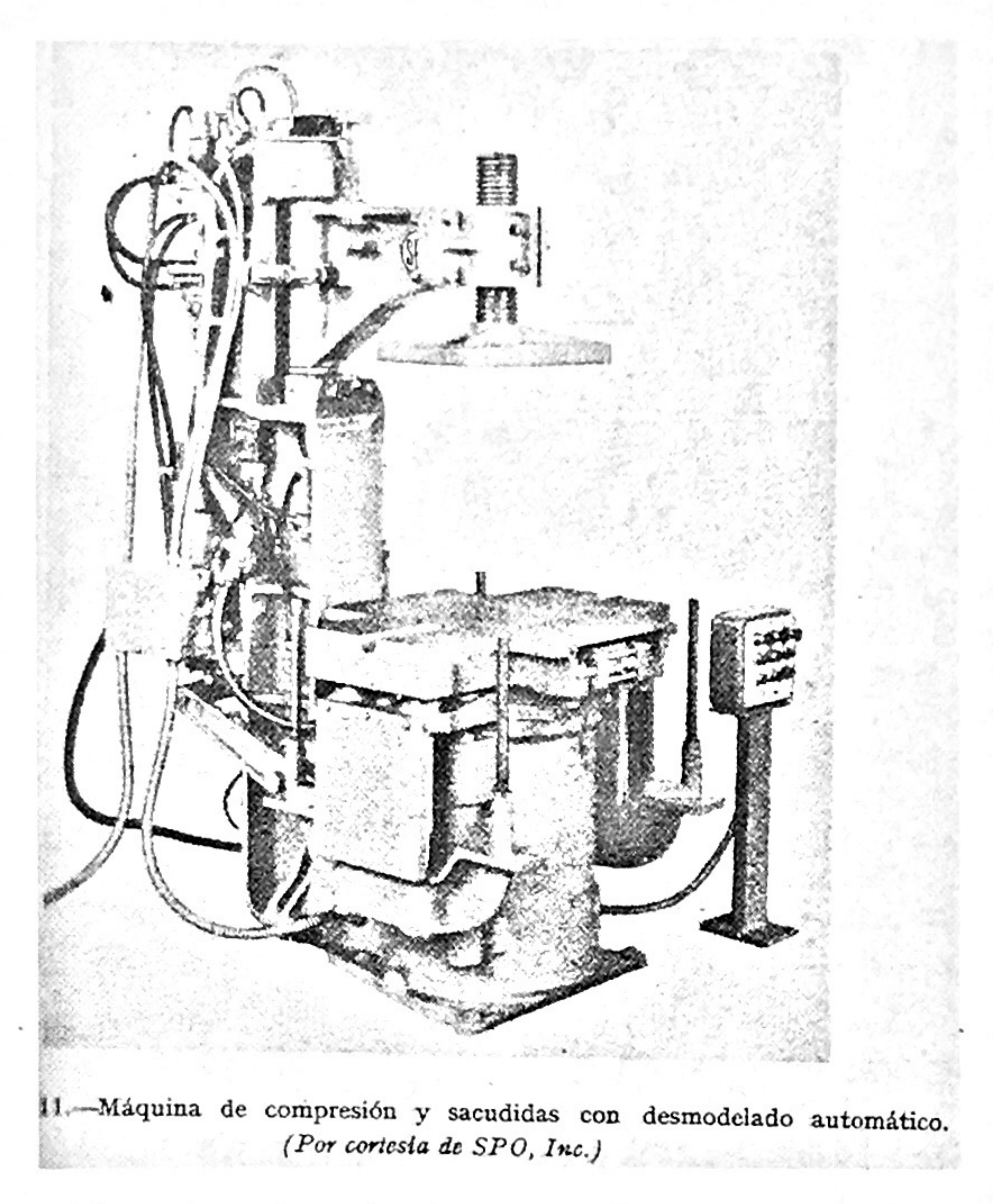
Esquema de una máquina de compresión y sacudidas con desmodelado automático.

Otra alternativa de apisonado:

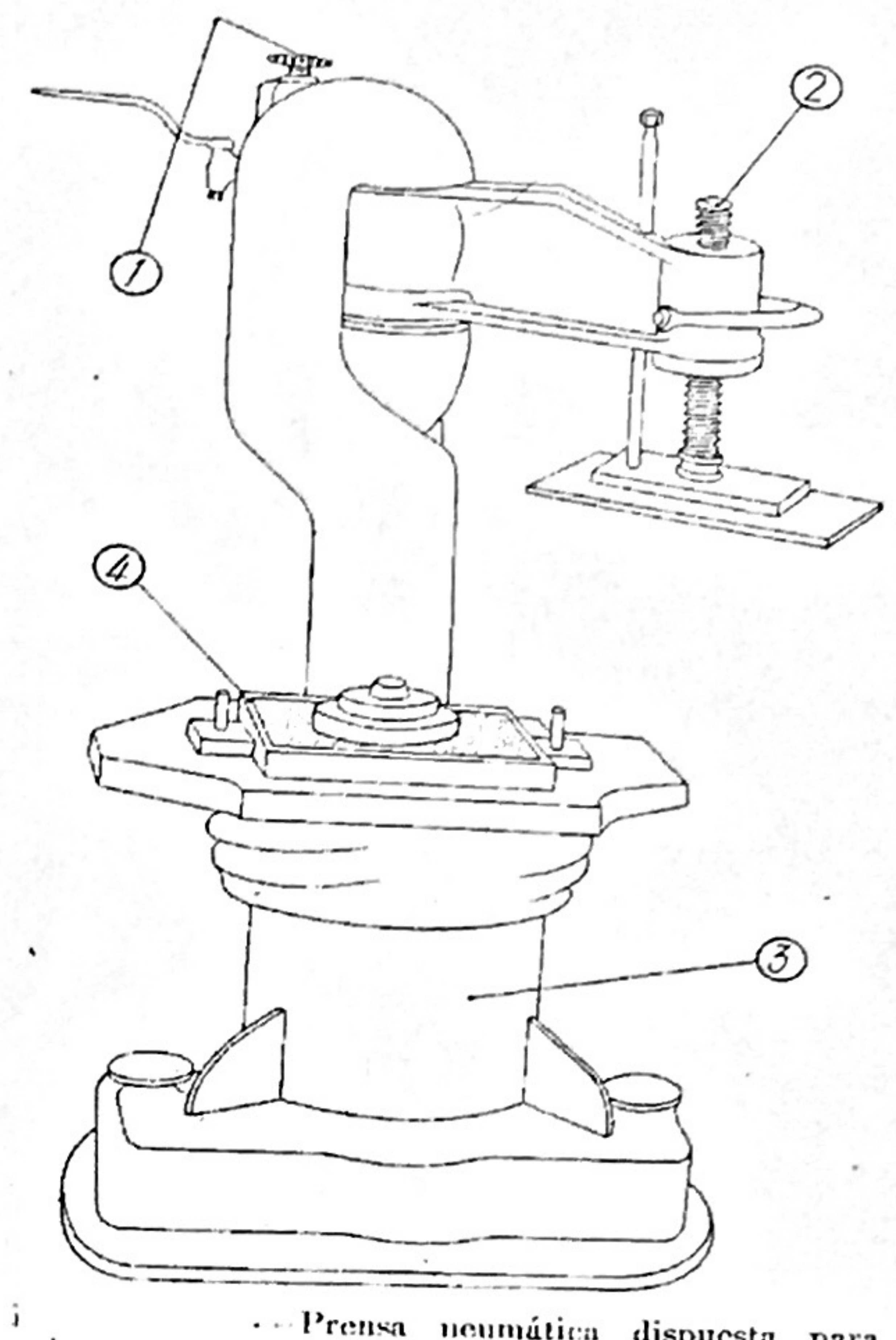
En este caso el apisonado se realiza por aire Comprimido, como se indica en la figura.



Esquemas e imágenes de máquinas de moldeo:



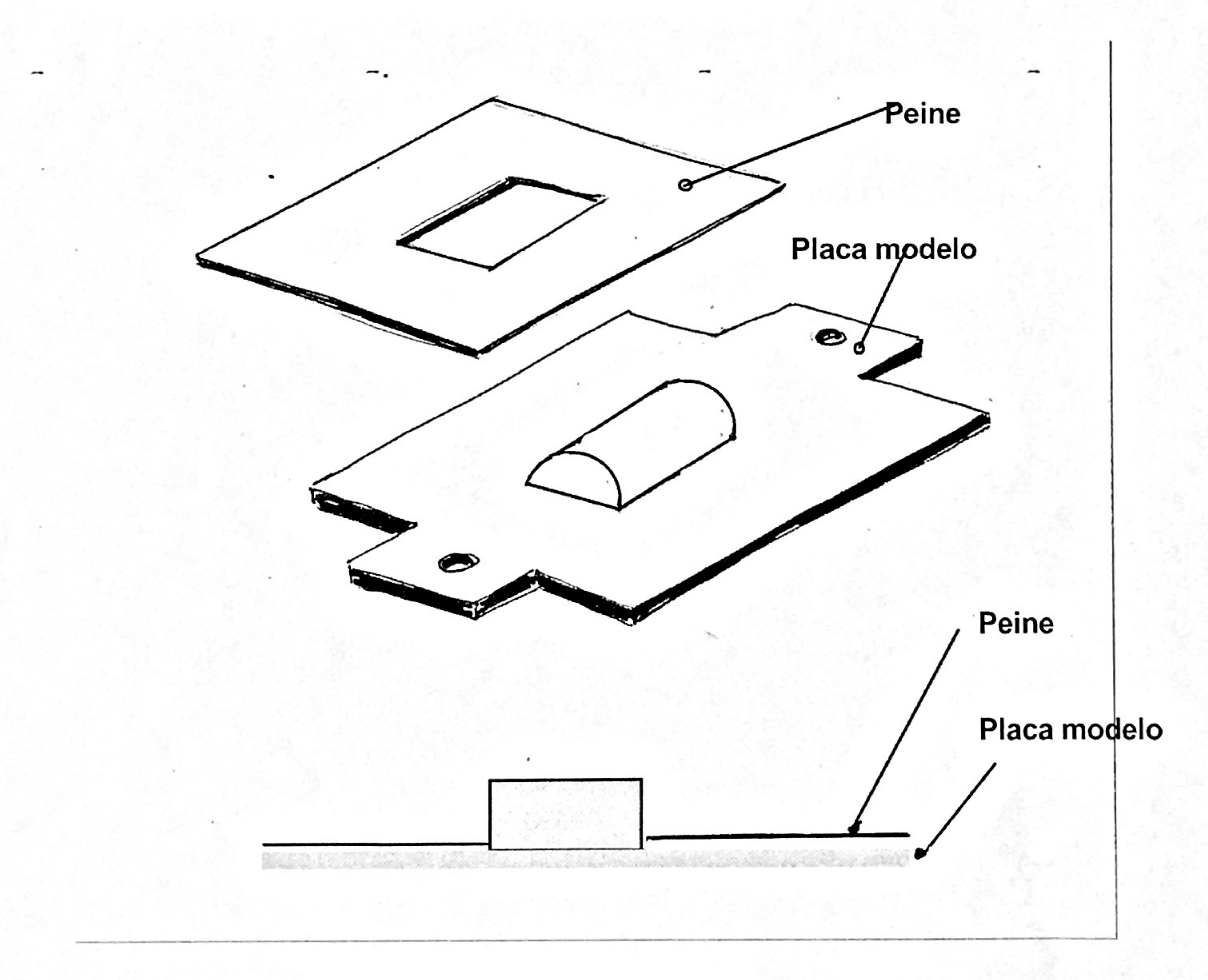
11.—Máquina de compresión y sacudidas con desmodelado automático. *(Por cortesía de SPO, Inc.)*



—Prensa neumática dispuesta para colocar el sobre y realizar su moldeo. En este caso se emplea modelo suelto partido, en vez de placa modelo

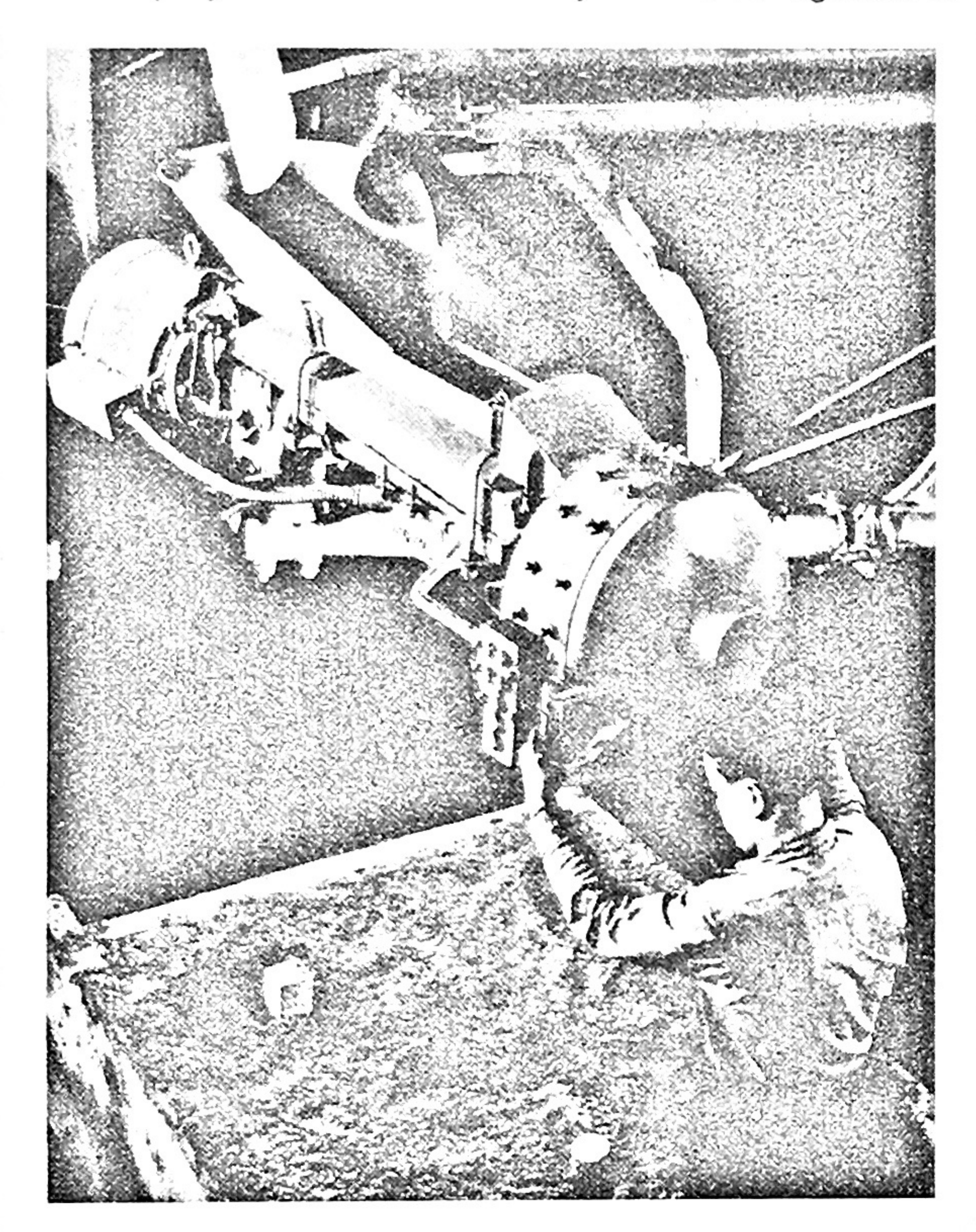
Este tipo de máquina necesita usar:

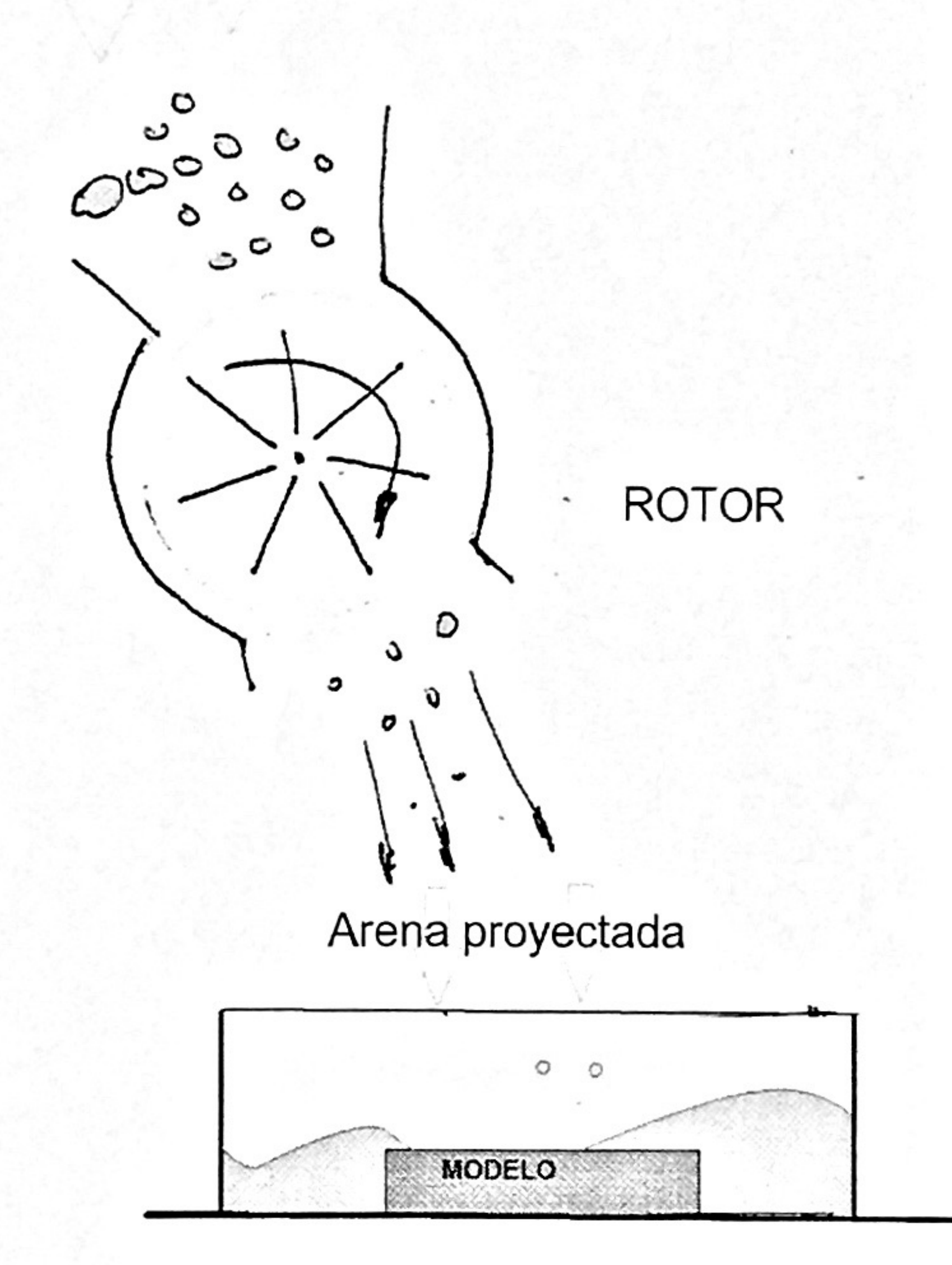
- **Placa modelo.** (podríamos decir que equivale al tablero y el modelo en el sistema a mano)
- **Peine**. Es una delgada chapa que facilita el desmolde.



Máquina de Proyección:

En este caso la arena es elevada hasta un rotor que esta girando a alta velocidad y le confiere energia cinética proyectándola sobre la caja de molde lográndose el apisonado de la misma.





FUNDICIÓN EN MOLDE DE YESO:

Es similar en muchos aspectos al proceso de fundición con molde de arena ya estudiado.
Los moldes convienen que sean metálicos por el deterioro que el yeso genera sobre la madera al ser vertido.
No requiere apisonado, consiste en verter el yeso en un estado pastoso dentro de la caja y una vez que se ha endurecido lo suficiente como para permitir retirar el modelo se lleva a una estufa, en donde se pierde la humedad y si el yeso empleado tiene las características apropiadas su masa llena de pequeños poros interconectados que permiten la evacuación de gases durante la colada.

Ventajas:

- Gran fidelidad de reproducción, comparable con el molde metálico.
- Posibilidad de obtener piezas de muy variados espesores, como consecuencia del gran poder aislante del yeso, que evita la solidificación prematura.

Desventajas:

- Formación de grano grande y tendencia a estructura columnar como consecuencia a la lentitud del enfriamiento.
- Mayor costo que el proceso de arena, por el valor de los materiales que son perecederos.
- Debe secarse el molde y mantenerlo caliente en el momento de la colada para impedir que adquiera humedad.

Aplicación:

Aleaciones No ferrosas, en especial de Cobre.
Aleaciones ferrosas solo cuando funde por debajo de 1300ºC.- 8pocas veces)

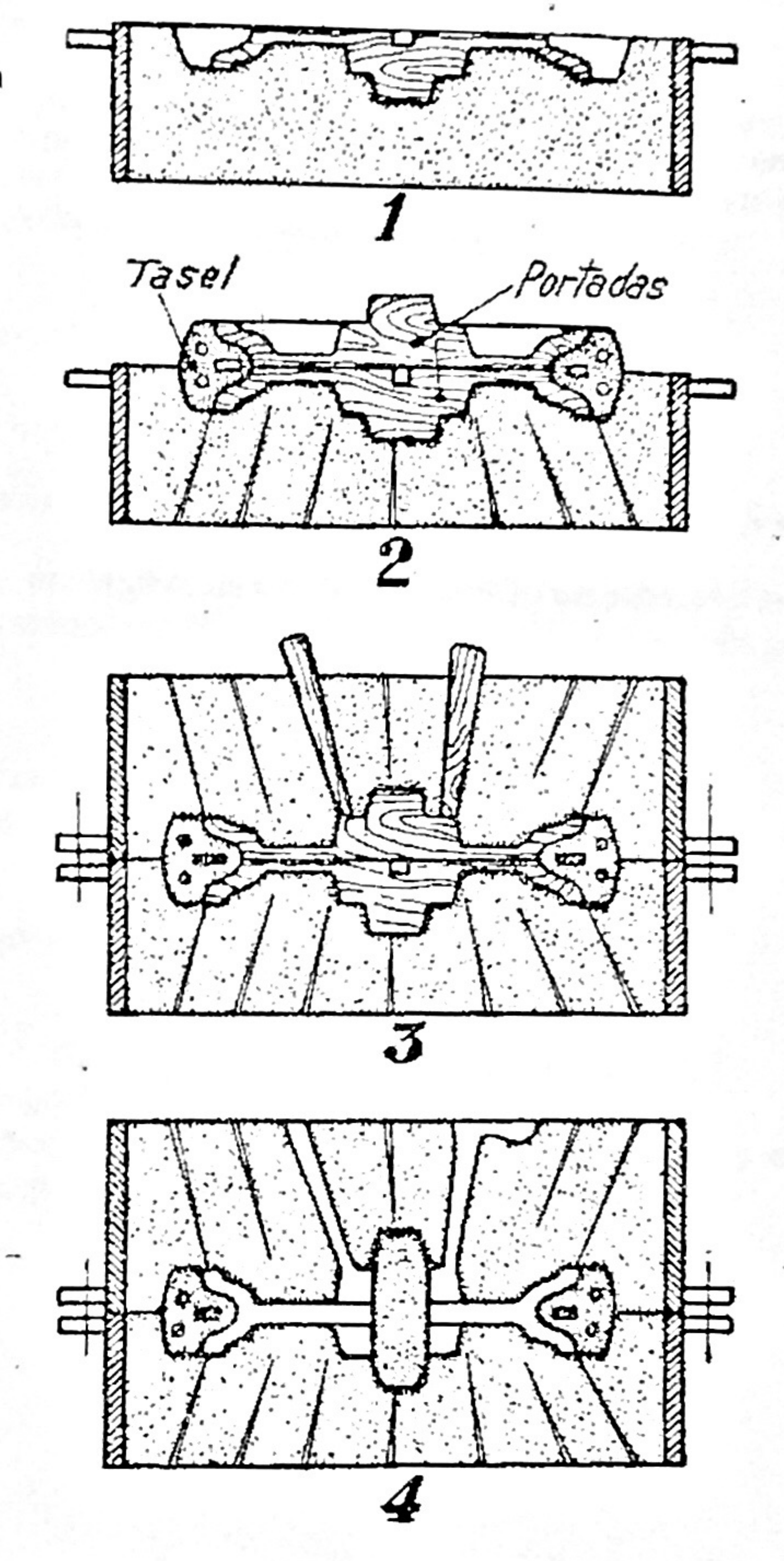
Una variante es el llamado proceso Antiock:
Es este caso el material del molde esta compuesto por:

- 50% yeso
- 50% de arena lavada.

Esta mezcla tiene mayor conductibilidad térmica, solidificando más rápido que el yeso solo.
Elimina uno de problemas que habíamos mencionado, además se pueden colocador adicionales y realizar una solidificación controlada en piezas en donde se requiera.

MODEADO CON TASELES

Este proceso es poco recomendable por la elevadas de horas hombre empleada y se requiere que sea calificada.
Consiste en confeccionar partes de piezas postizas que permitan moldear la pieza al facilitar la salida de la misma.
(podrían ser sustituidos por la colocación de noyos).



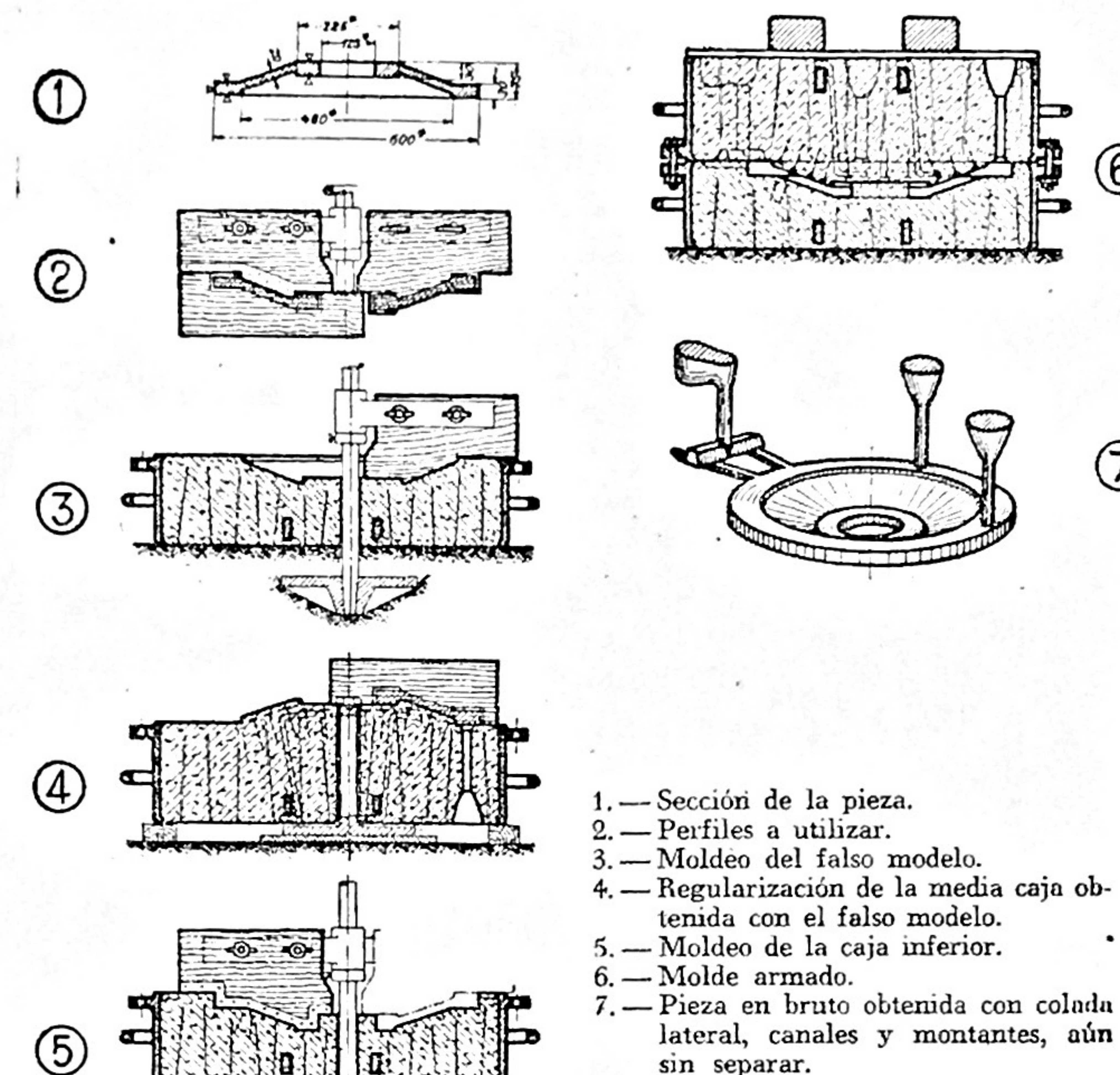
Moldeado con tasel.
1. — Moldeo caja falsa.
2. — Moldeo del tasel.
3. — Moldeo caja superior, después de haber rehecho la falsa caja.
4. — Molde listo.

MODEADO CON CALIBRE

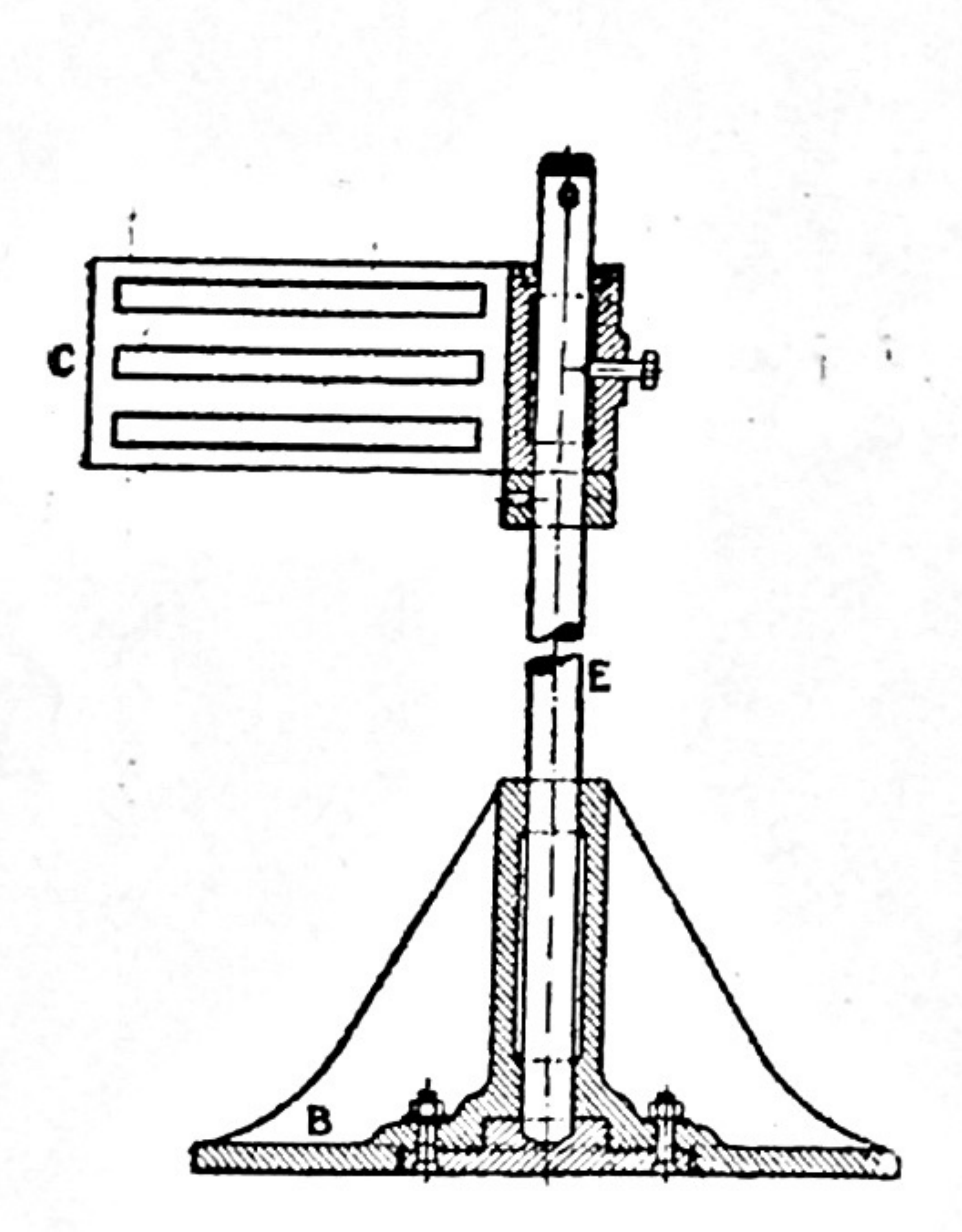
Este proceso es poco recomendable por la elevadas de horas hombre empleada, justificándose en pocos casos.

En este caso no se emplea
Un modelo y se usan plantillas
Con el perfil que se debe cortar

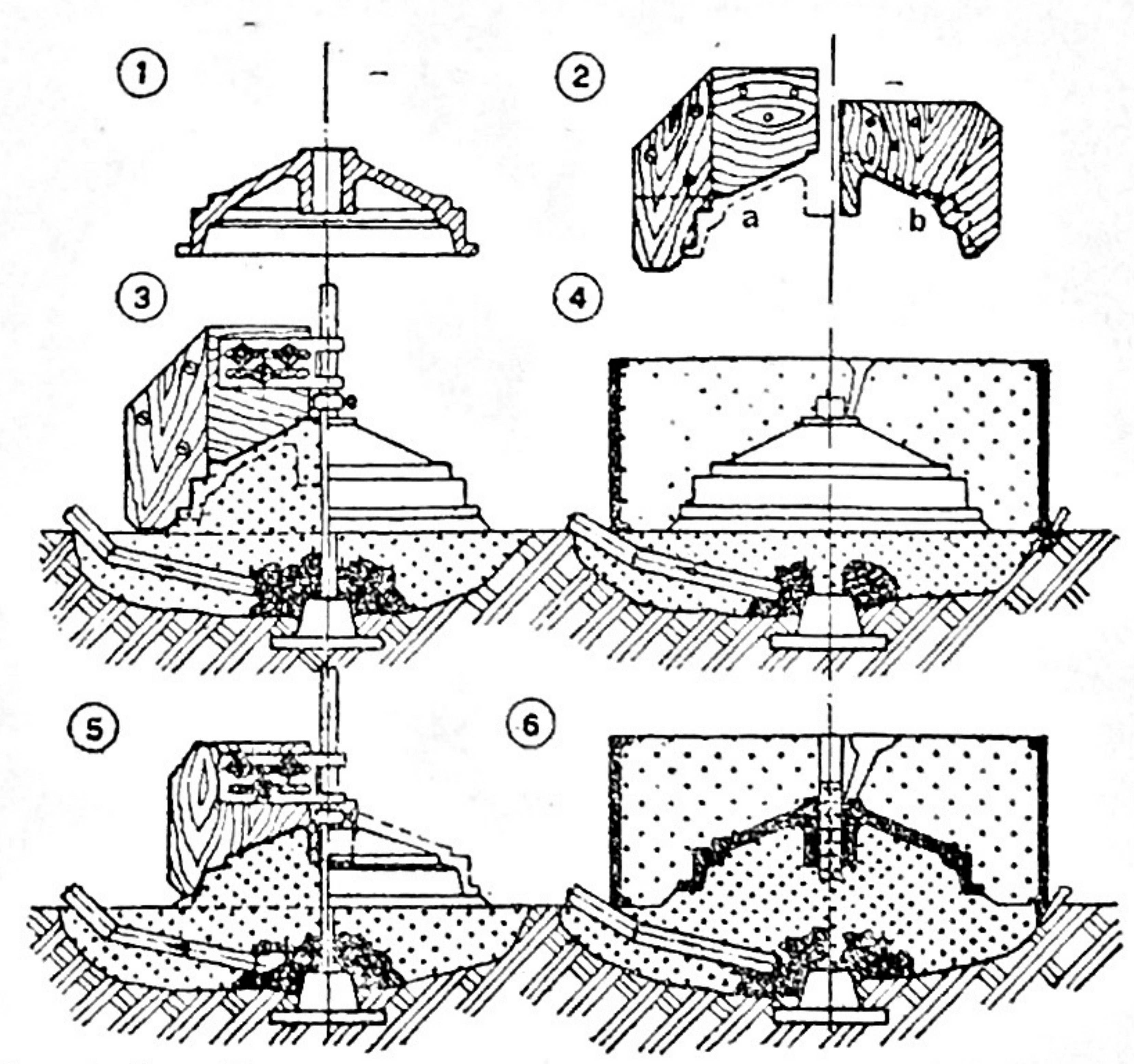
Para la confección del molde en la tierra de moldeo.



1. — Sección de la pieza.
2. — Perfiles a utilizar.
3. — Moldeo del falso modelo.
4. — Regularización de la media caja obtenida con el falso modelo.
5. — Moldeo de la caja inferior.
6. — Molde armado.
7. — Pieza en bruto obtenida con colada lateral, canales y montantes, aún sin separar.



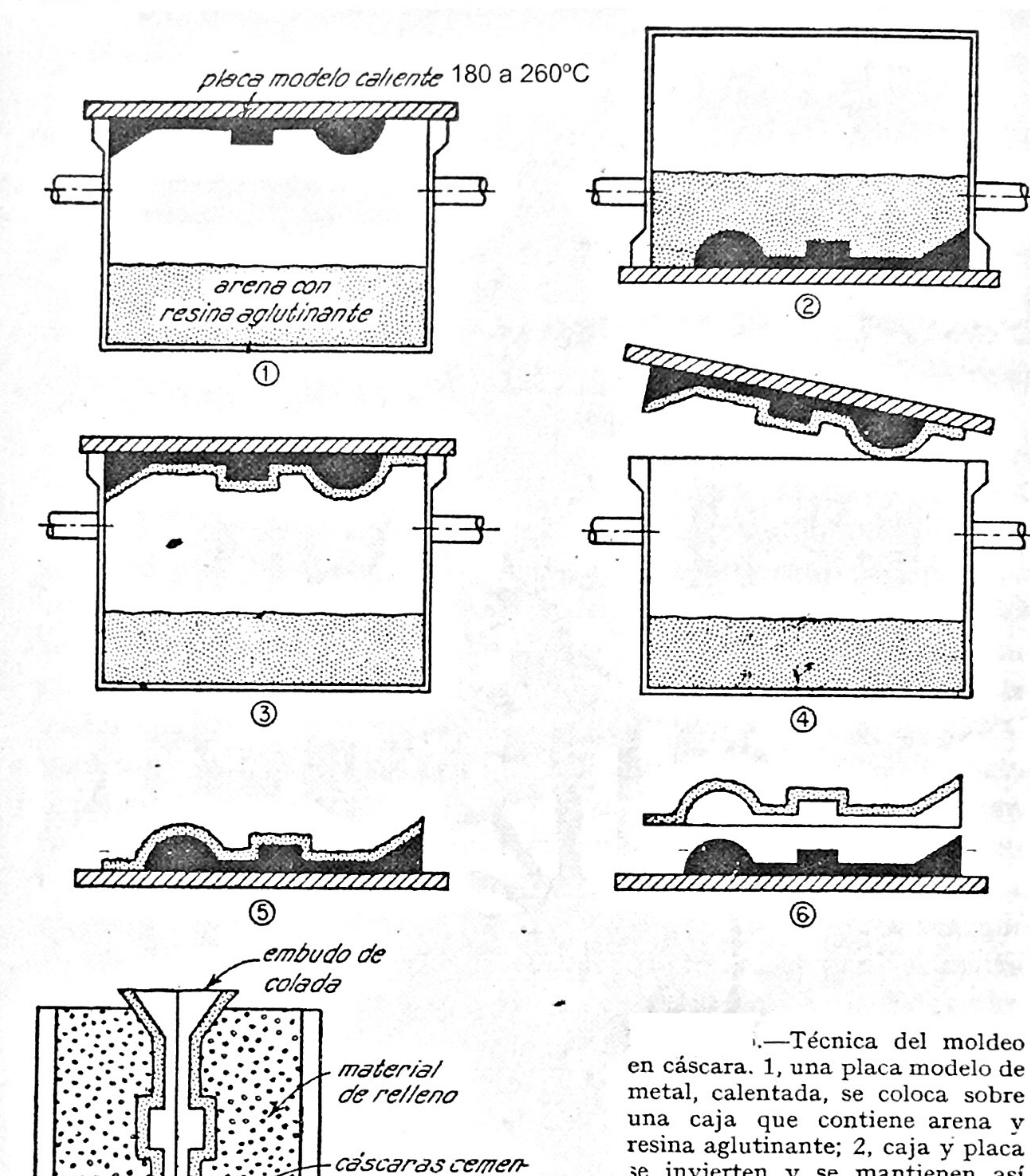
B. — Base del cilindro.
E. — Eje vertical cilíndrico.
C. — Bandera giratoria.



Ejemplo de moldeo a calibre.
1. — Pieza a obtener (émbolo para máquina de vapor).
2. — Perfiles utilizados.
3. — Moldeo del falso modelo.
4. — Moldeo de la caja superior.
5. — Moldeo de la parte inferior del molde.
6. — Conjunto del molde (las partes en negro, es el vacío correspondiente al material a colar).

SHELL MOLDING (Moldeado en Cáscara)

Este proceso comenzó a emplearse a partir de 1947, es una variante del método en molde Perecedero.



·.—Técnica del moldeo en cáscara. 1, una placa modelo de metal, calentada, se coloca sobre una caja que contiene arena y resina aglutinante; 2, caja y placa se invierten y se mantienen así cierto tiempo; 3, cuando la caja vuelve a su posición normal, queda un revestimiento de arena adherido a la placa modelo caliente; 4, se separan la placa modelo y su cáscara de la caja, y 5, la cáscara es endurecida y curada por el calor; 6, la cáscara endurecida se separa de la placa modelo mediante un dispositivo de extracción; 7, las dos mitades del molde en cáscara se unen por medios mecánicos o por adhesivos. El molde-cáscara se puede colocar en una caja y rodearlo con perdigones o grava antes de la colada, o se puede colar sin necesidad de ello.

Para obtener huecos internos en las piezas se emplean machos.

Se emplea como material para el molde:

- Arena silicosa (Sílice lavada, de tamaño de grano Fino, y controlado)

  +

- Resina termoestable (aglutinante)

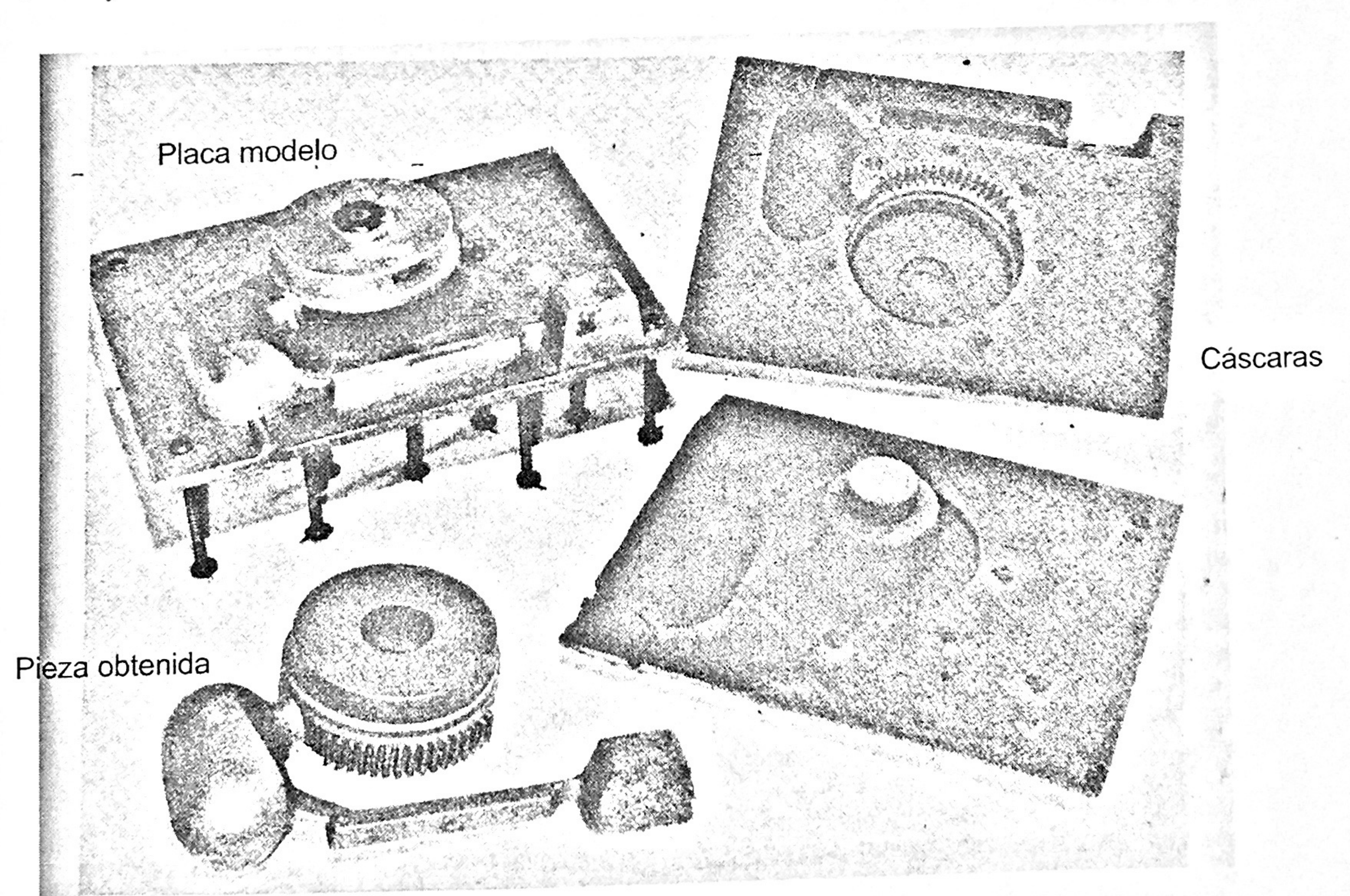
  Fenol –formaldehido.
  Urea-formaldehido.

Ventajas:

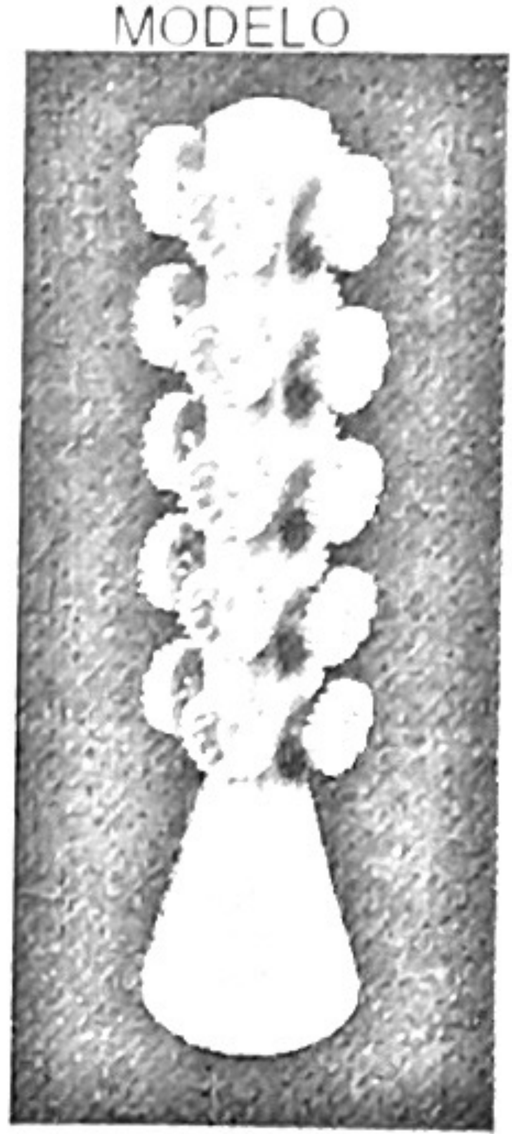
- Los moldes son muy estables, y pueden almacenarse por tiempo indefinido.
- El metal se enfría más lentamente queel molde de arena, por lo que permite disminuir el tamaño de los bebederos y canales de colada, pero de una pieza de grano más grande.
- Buena calidad de terminación superficial, y exactitud de las dimensiones, superior a la de proceso de arena tradicional.
- Disminuye el mecanizado posterior conforme al punto anterior.
- Permite el moldeado a máquina.
- Aplicable a la fabricación de noyos o machos.
- Permite disminuir el tiempo de moldeo, transporte y preparación de la arena (se maneja menores volúmenes)
- Espacio requerido en el taller menos.
- Elimina defectos tales como: inclusiones de arena y sopladuras.

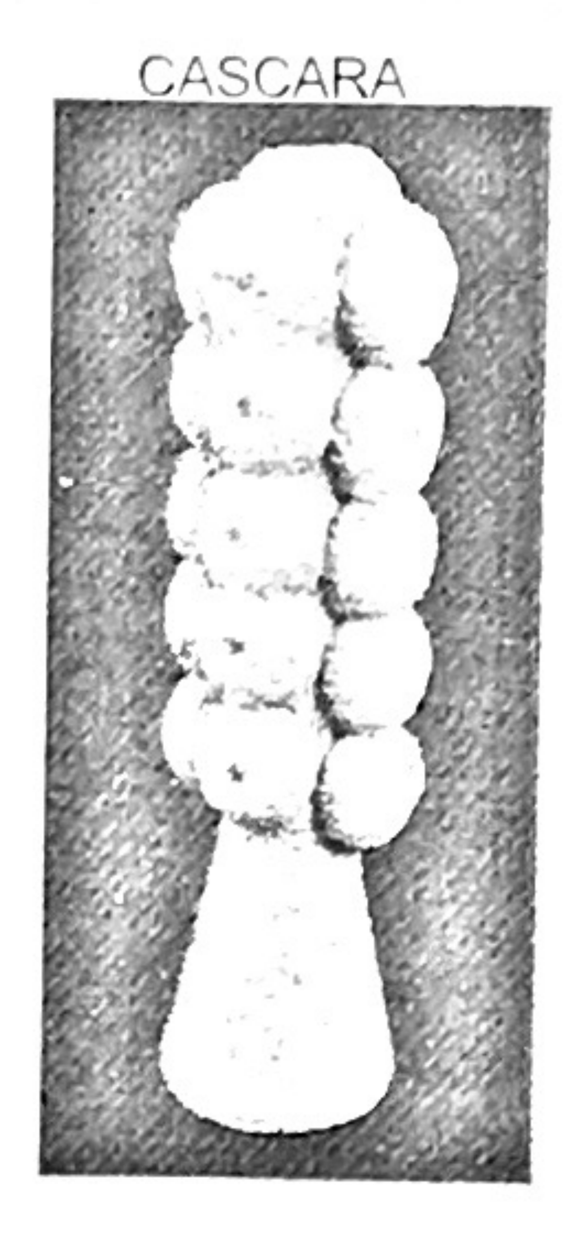
Desventaja.

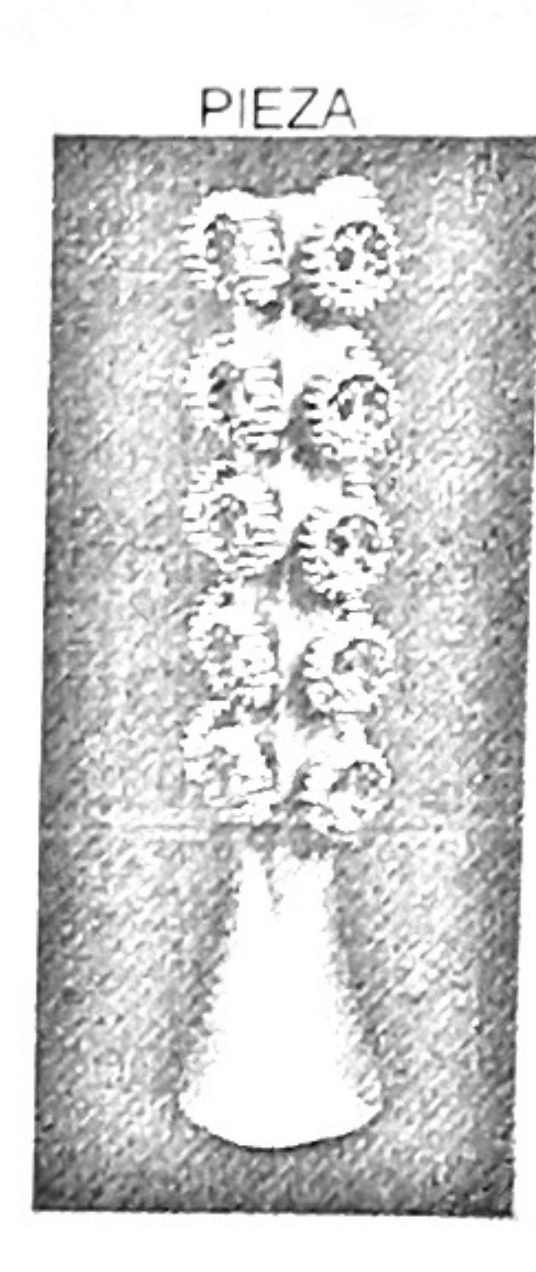
- Mayor costo de equipos.
- Mayor costo de modelos. Requiere placa modelo metálica y con extractores.



MOLDEADO DE PRESICÍON o MICROFUSIÓN.





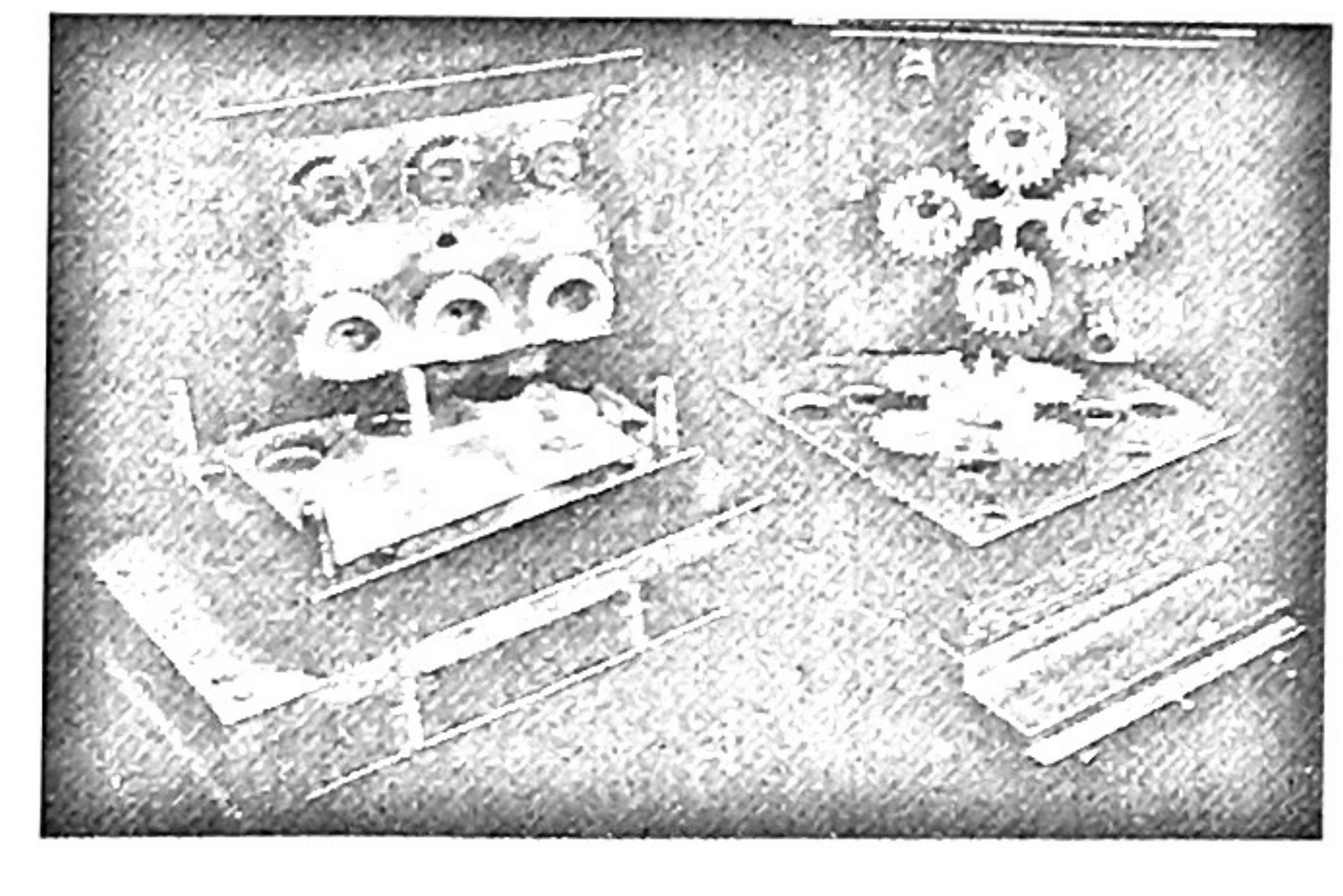


Este método se basa en el antiguo método a cera perdida, empleado en joyería o para la fabricación de estatuas.

El método de cera perdida consistía en rodear con yeso o un material similar un modelo de cera. Luego al cercar el molde se lo coloca en una posición que permite la salida de la cera por el canal de colada cuando esta se funde.

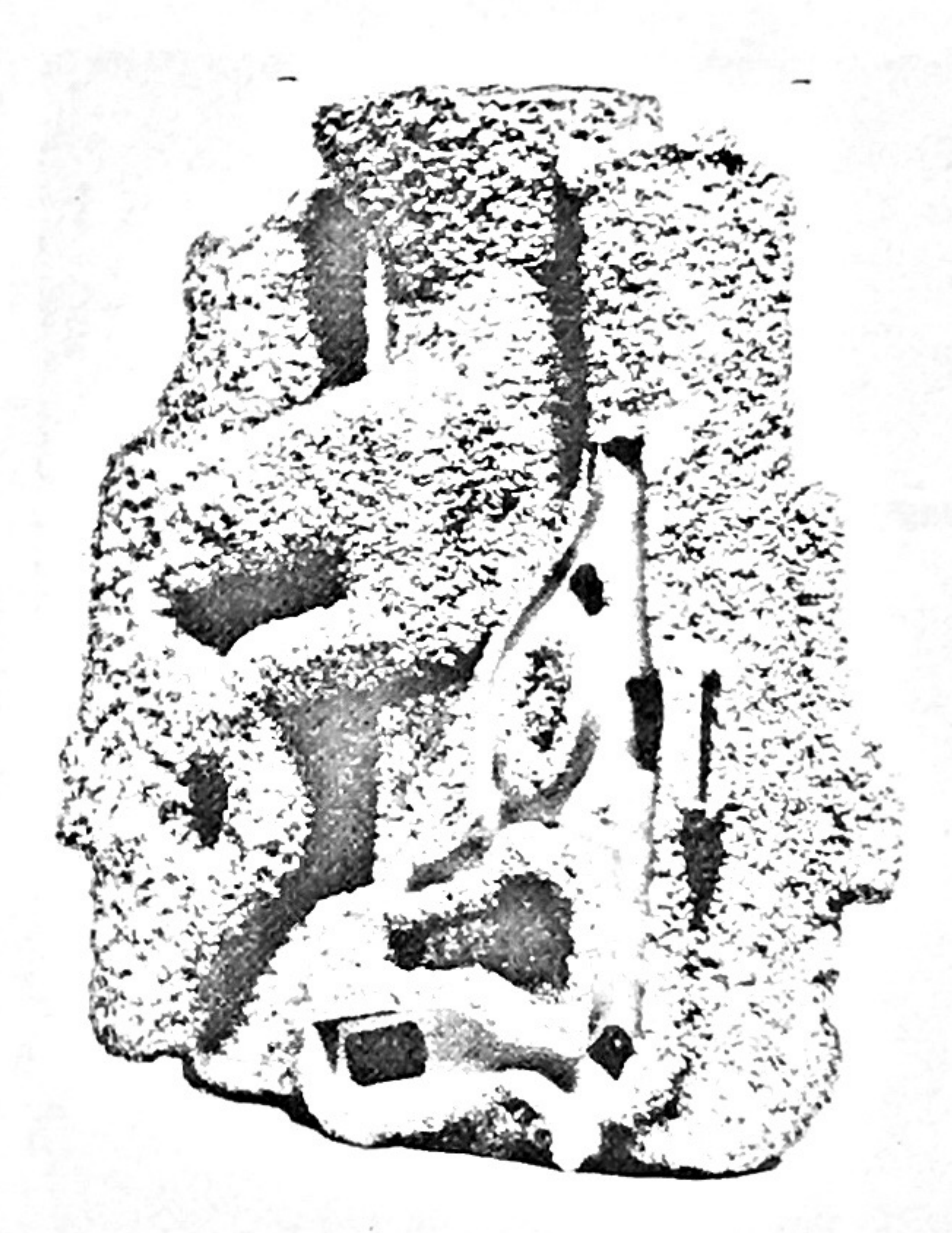
El modelo de la actualidad se basa en el Principio del anterior pero se diferencia en:

- La forma de la fabricación del modelo. Fabricando los mismos en matrices metálicas.

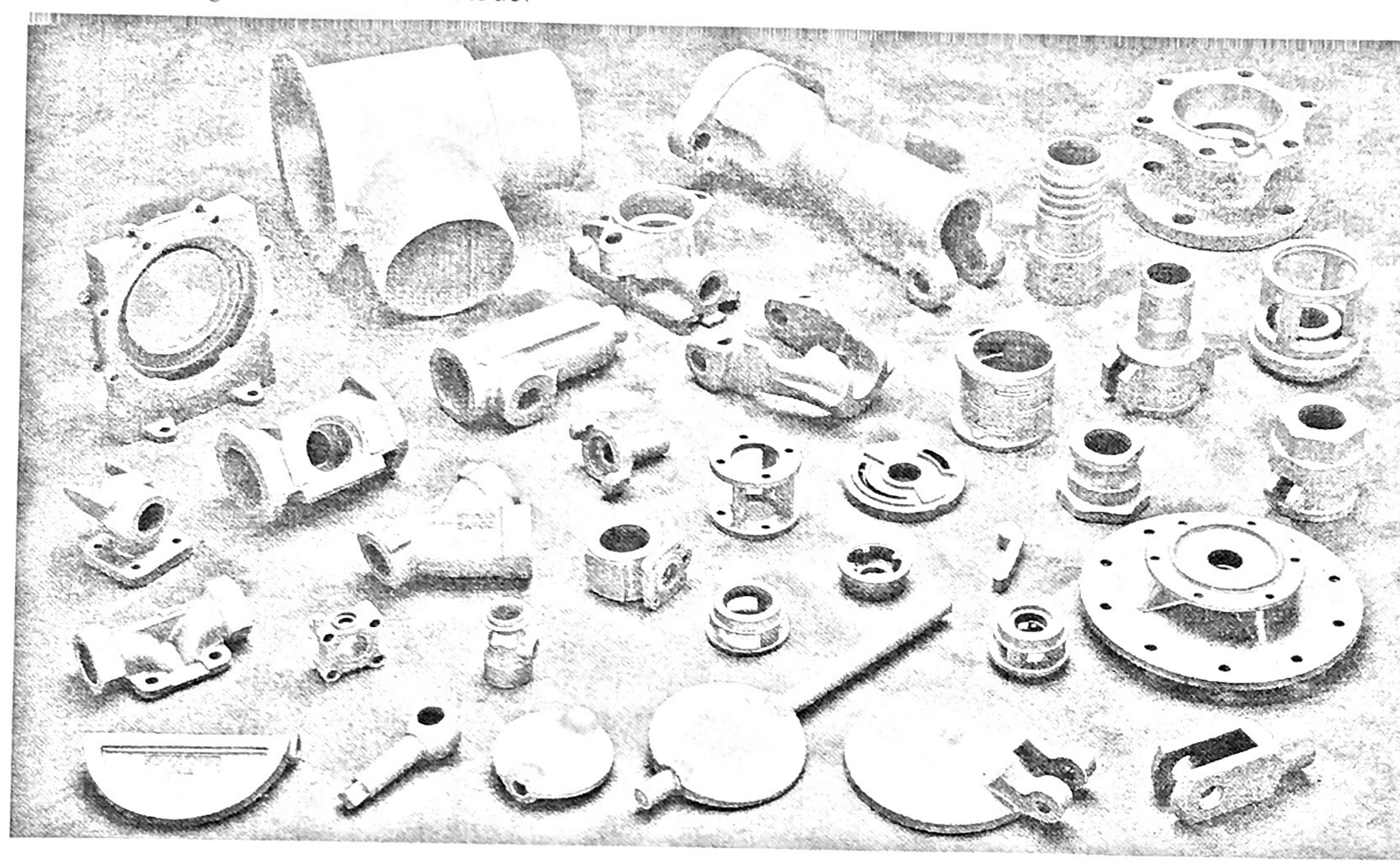


- Los materiales empleados. En general no se emplea yeso realizando la cáscara con materiales refractarios molidos y aglutinantes.



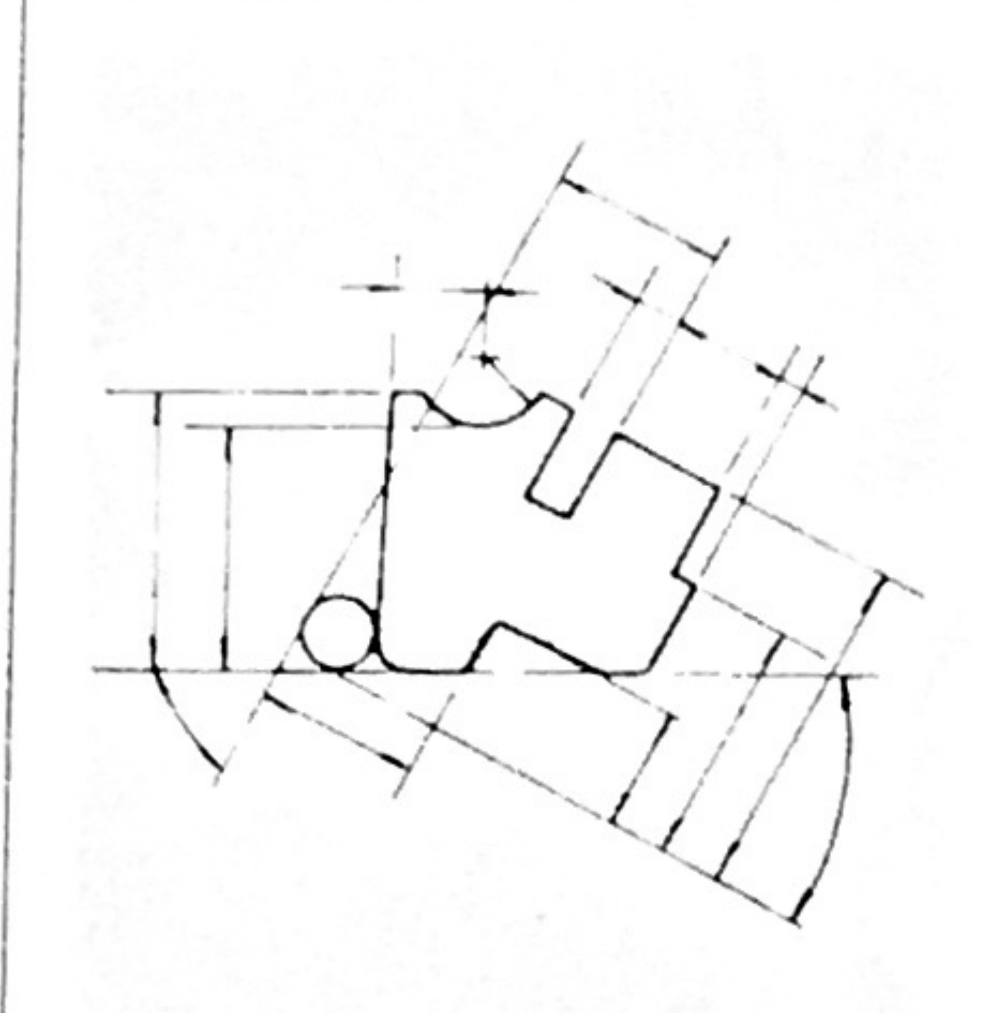


Piezas conseguidas con este método.

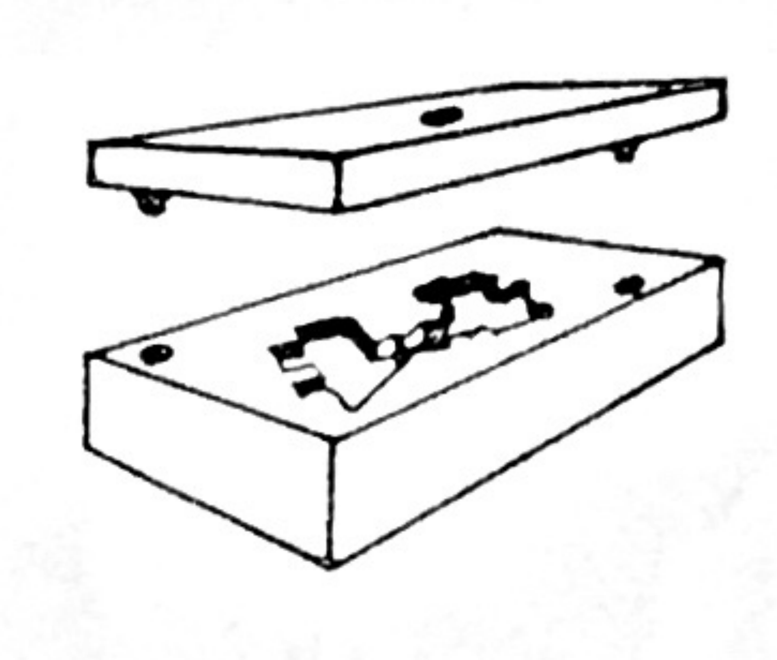


PRCESO DE COLADA:

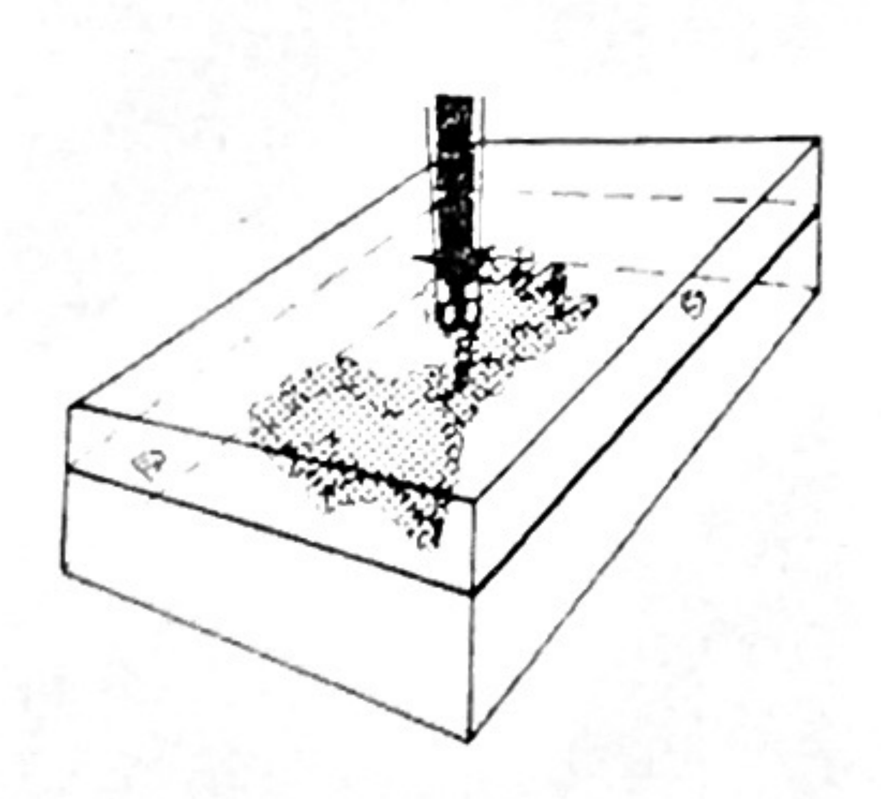
EL PROCESO DE MICROFUSION



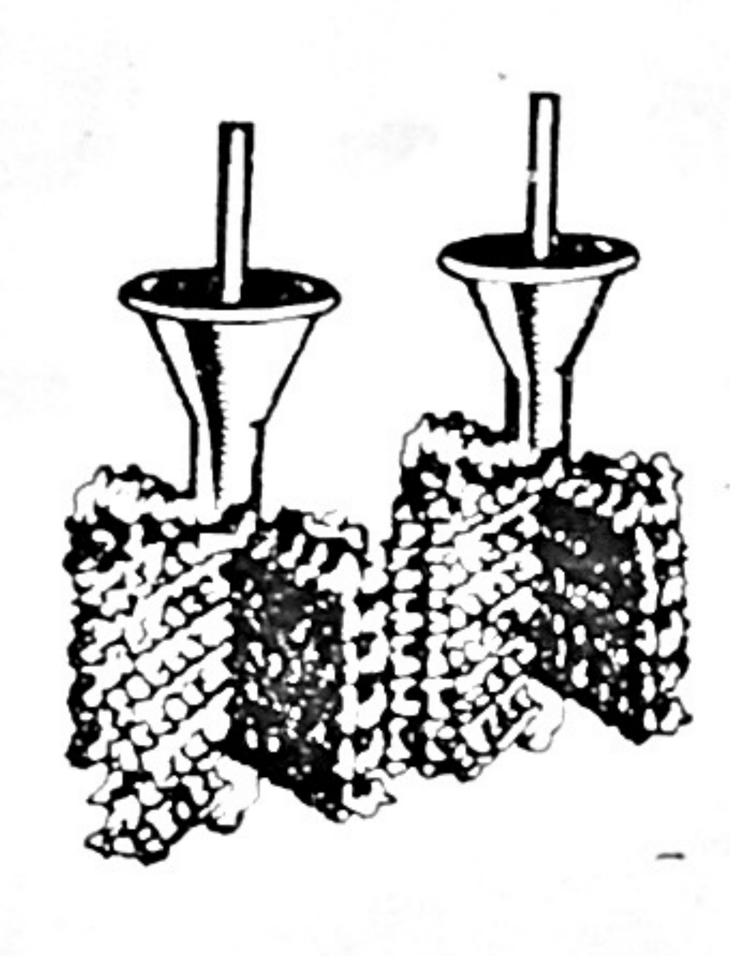
1 Plano acotado



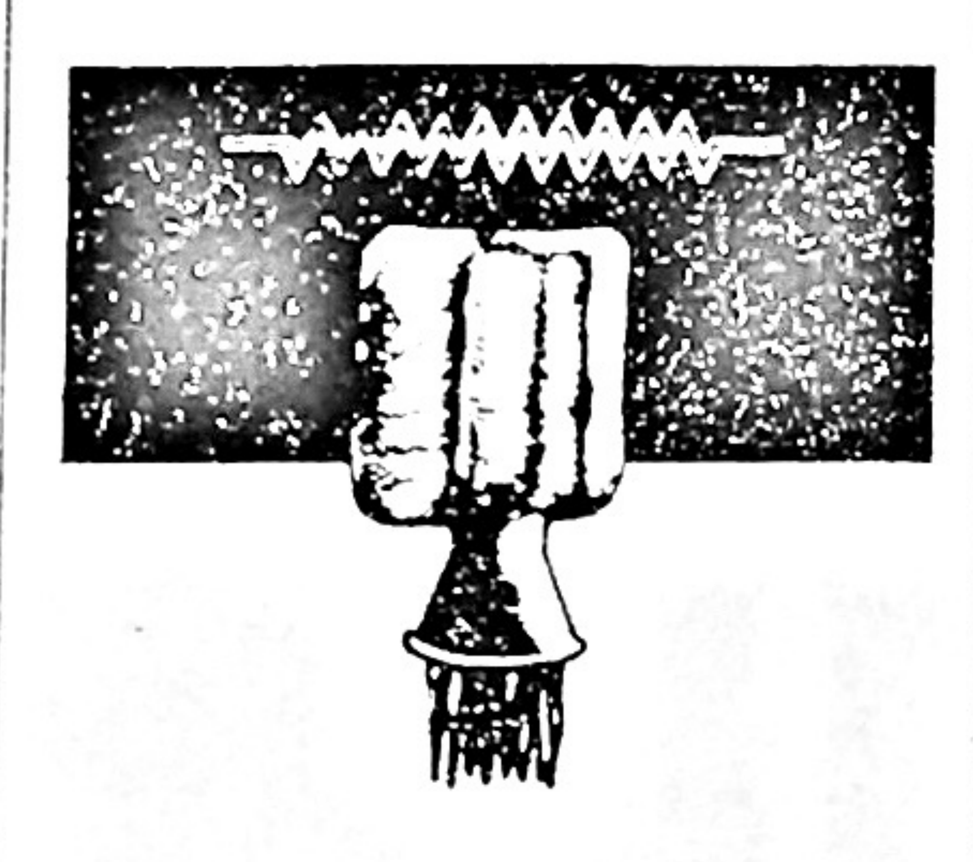
2 Molde o matriz para inyección



3 Inyección de modelos en cera o plástico



7 Formación del molde cerámico después de aplicar sucesivas capas de aglutinante y refractario.



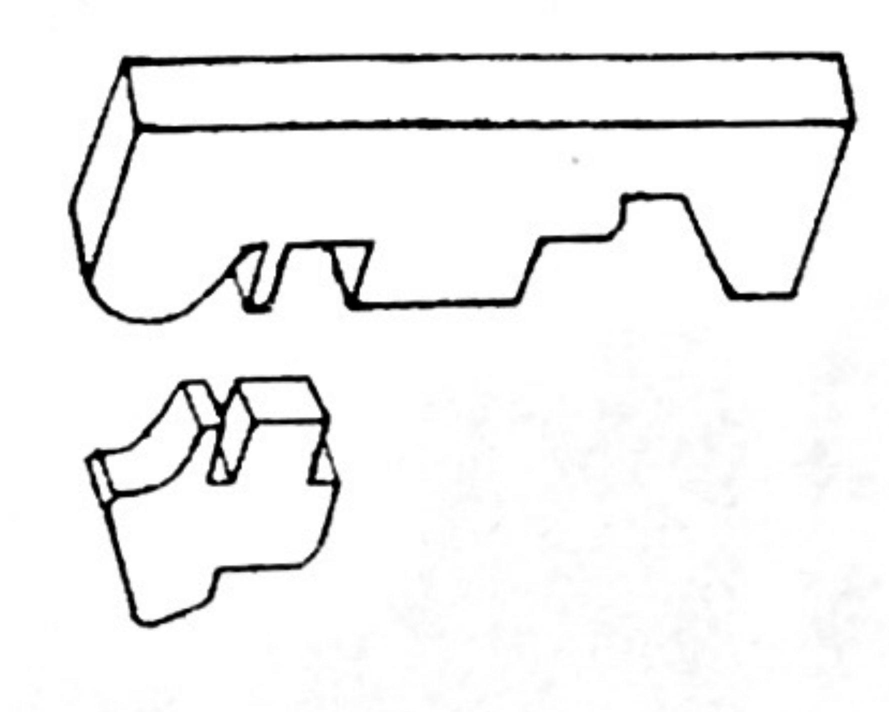
8 Eliminación del modelo de cera, o plástico



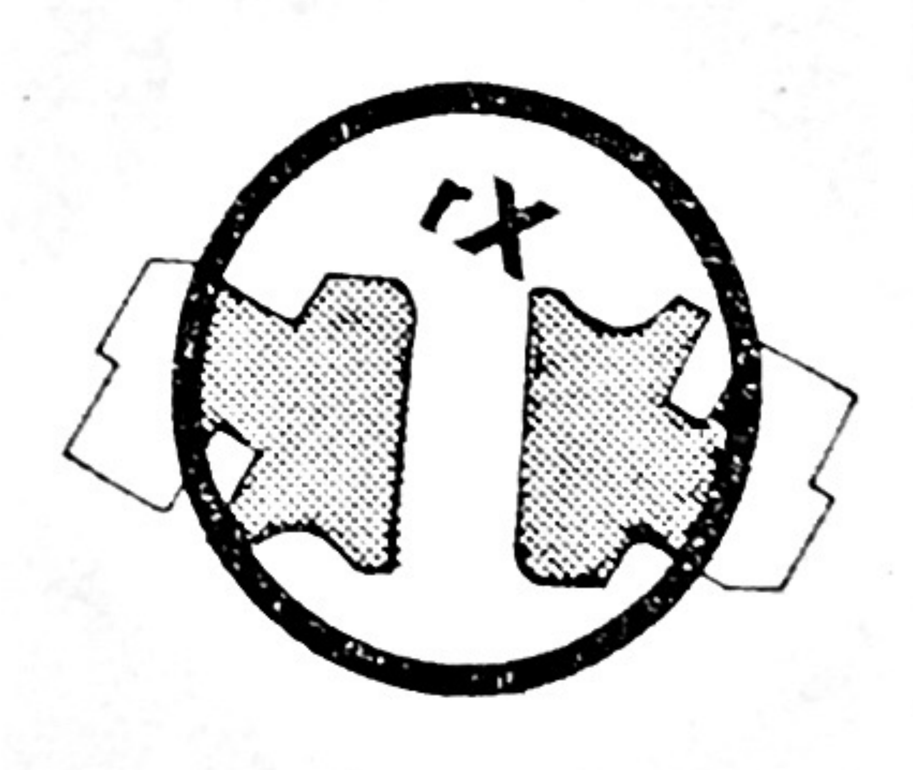
9 Llenado del molde con metal liquido



13 Desbaste de la pieza mediante bandas abrasivas



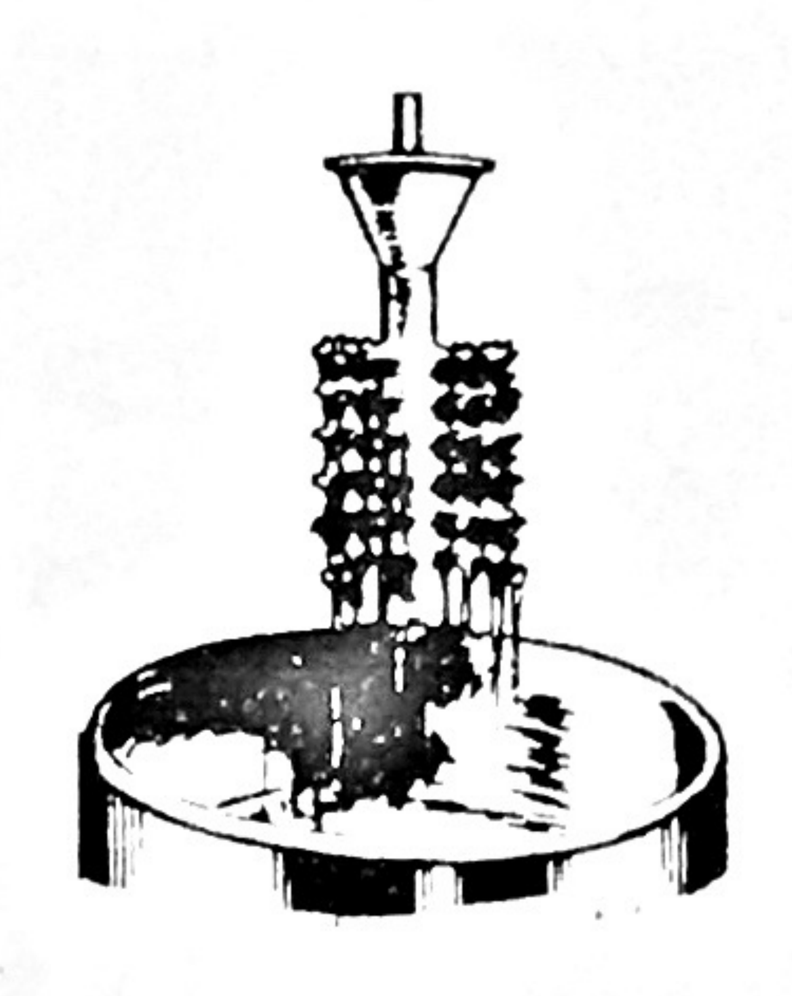
14 Control dimensional



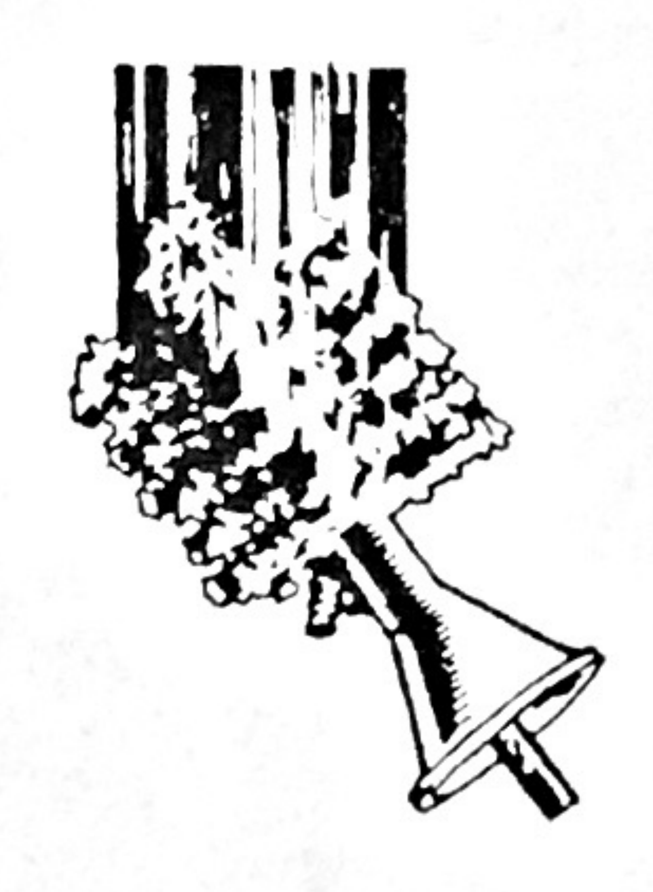
15 Control radiográfico



4 Ensamble de los modelos en forma de racimos



5 Inmersión del racimo en jalea con aglutinante



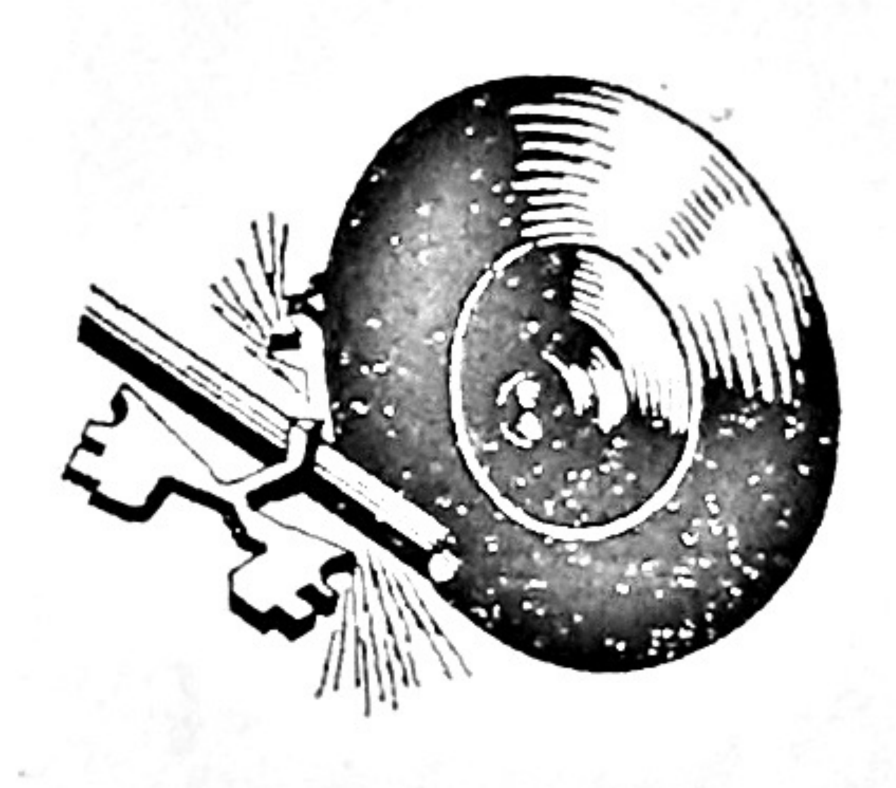
6 Aplicación de material refractario molido



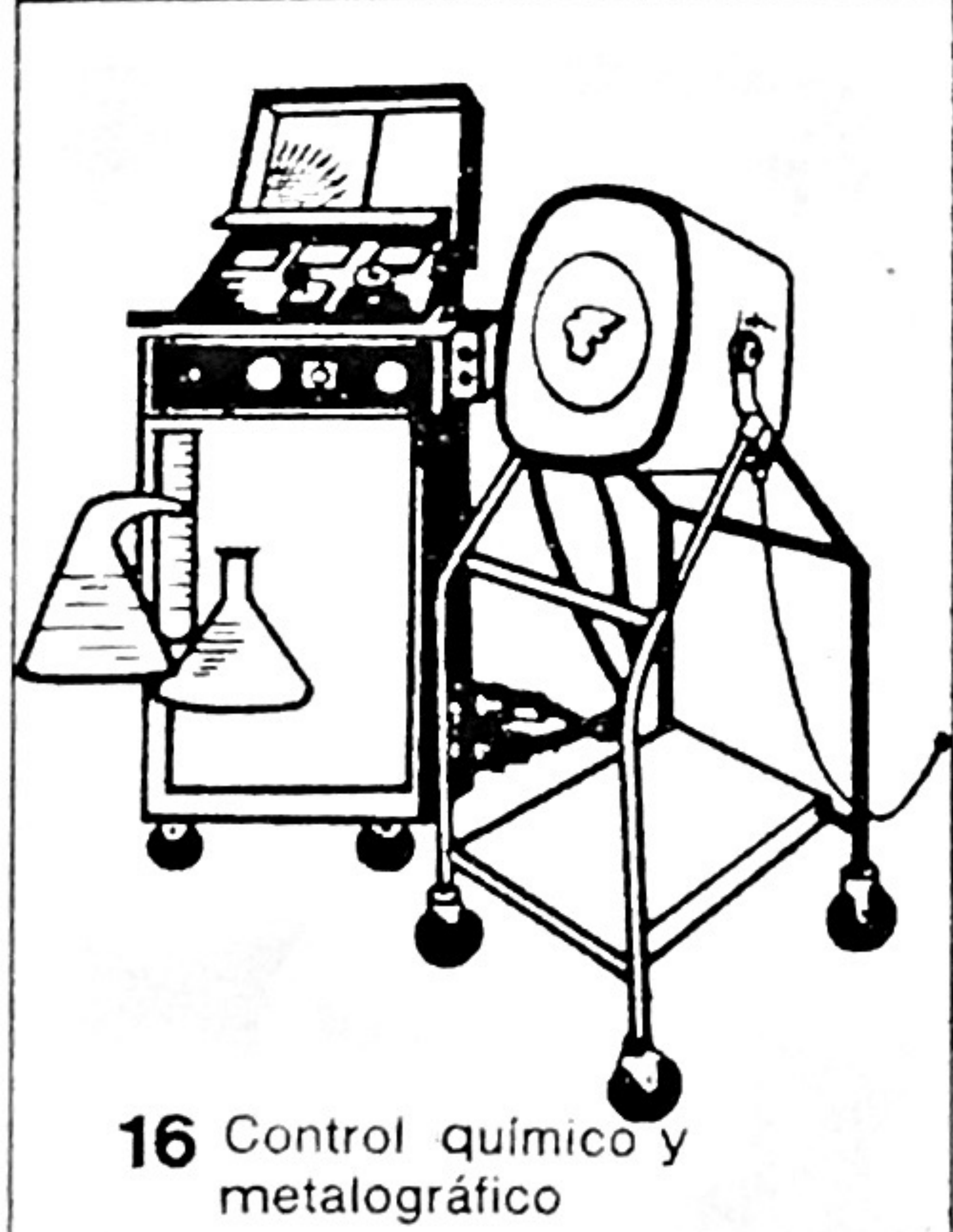
10 Ruptura del molde cerámico



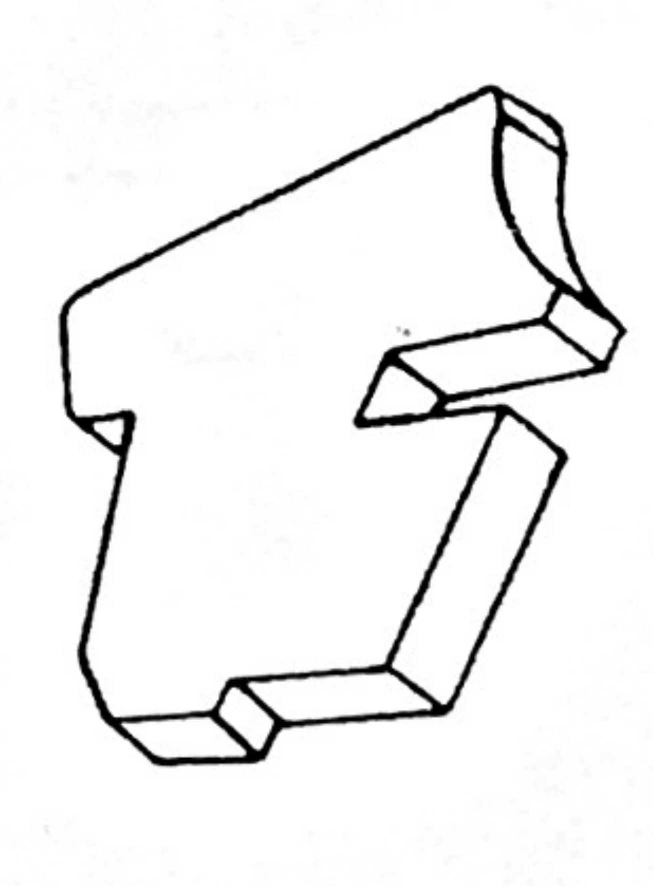
11 Eliminación de restos de material refractario



12 Corte de las piezas fundidas



16 Control químico y metalográfico

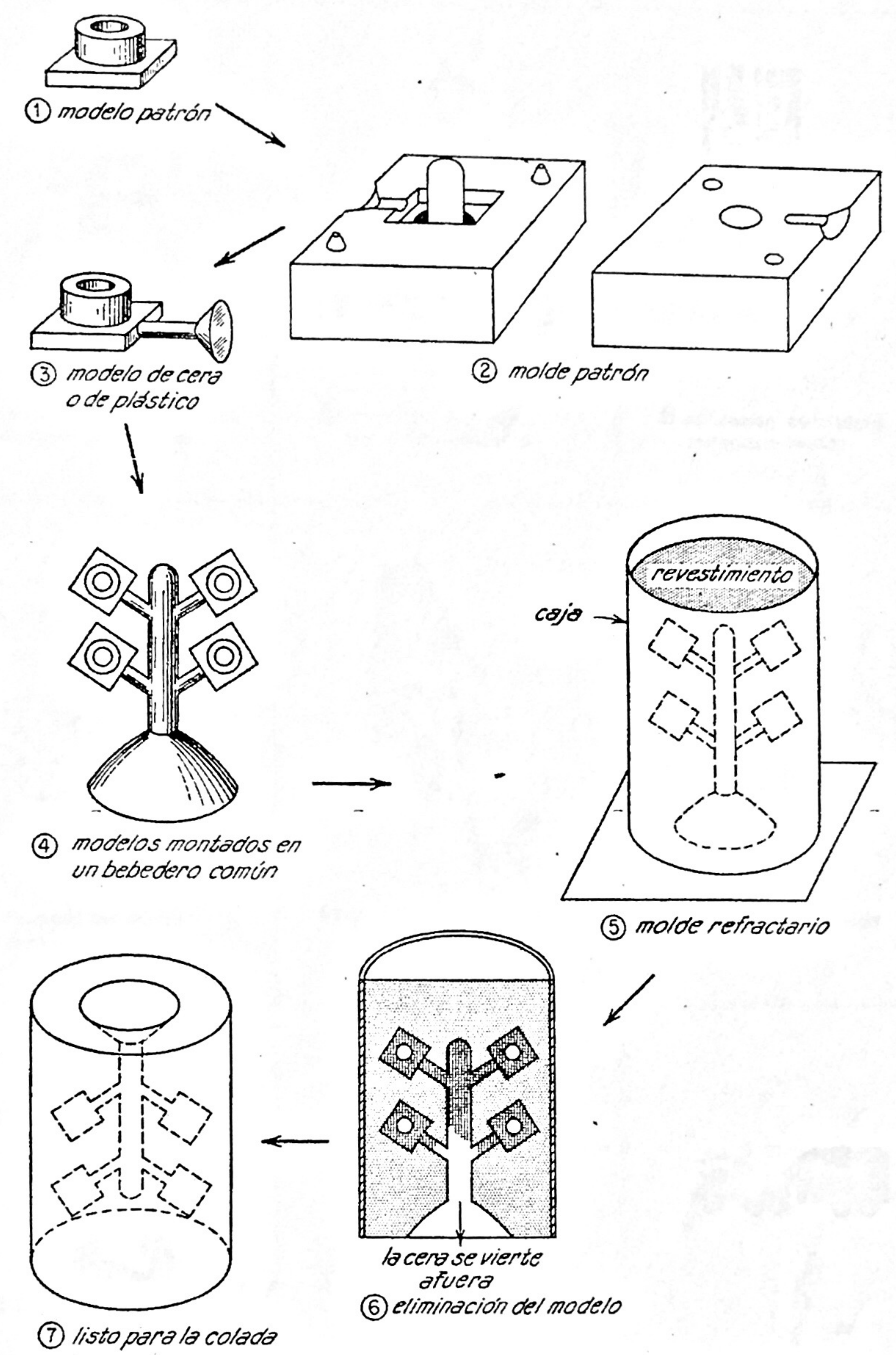


17 Parte terminada



18 Expedición

PROCESO DE MICROFUSIÓN (RESUMIDO)



—Técnica del moldeo a la cera perdida o de precisión: 1, modelo patrón; 2, molde patrón; 3, modelo de cera; 4, modelos de cera montados en un bebedero común de cera; 5, molde refractario; 6, expulsión de la cera fundida; 7, molde listo para colar. El molde se calienta a temperaturas de 700 a 1000°C para vaporizar el exceso de cera o plástico y precalentarlo para la colada.

Ventajas:

- Gran fidelidad de reproducción, comparable con los métodos de molde metálico.
- Exactitud de dimensiones.
- Tolerancias dimensionales muy estrechas.(se puede lograr hasta $\pm$ 0.002 mm.), pero requiere extremo cuidado en todo el proceso, pero cuando se requieren tolerancias más amplias la fabricación resulta más amplia.
- Excelente acabado superficial.
- No presenta desalineamientos entre las cajas.(No se debe abrirse el molde para retirar el modelo, este se licua para retirarlo.)
- Puede ingresarse el metal por fuerza centrifuga, y a presión por aire.

Desventajas:

- Mayor costo que los métodos anteriores, pero se compensa por los ahorros de mecanizado.
- No se pueden obtener piezas de gran tamaño.

FUNDICIÓN EN MOLDE METÁLICO.

Es un tipo de molde permanente y lo podemos clasificar:

FUNDICIÓN EN COQUILLA:

Es la fundición en molde metálico por gravedad.
El llenado correcto del molde exige que este sea precalentado, y en general protegido en su interior por una película aislante, para evitar la rápida evacuación de calor a través de las paredes del molde que puede producir enfriamientos prematuros que impiden el llenado total del mismo.

Película aislante:

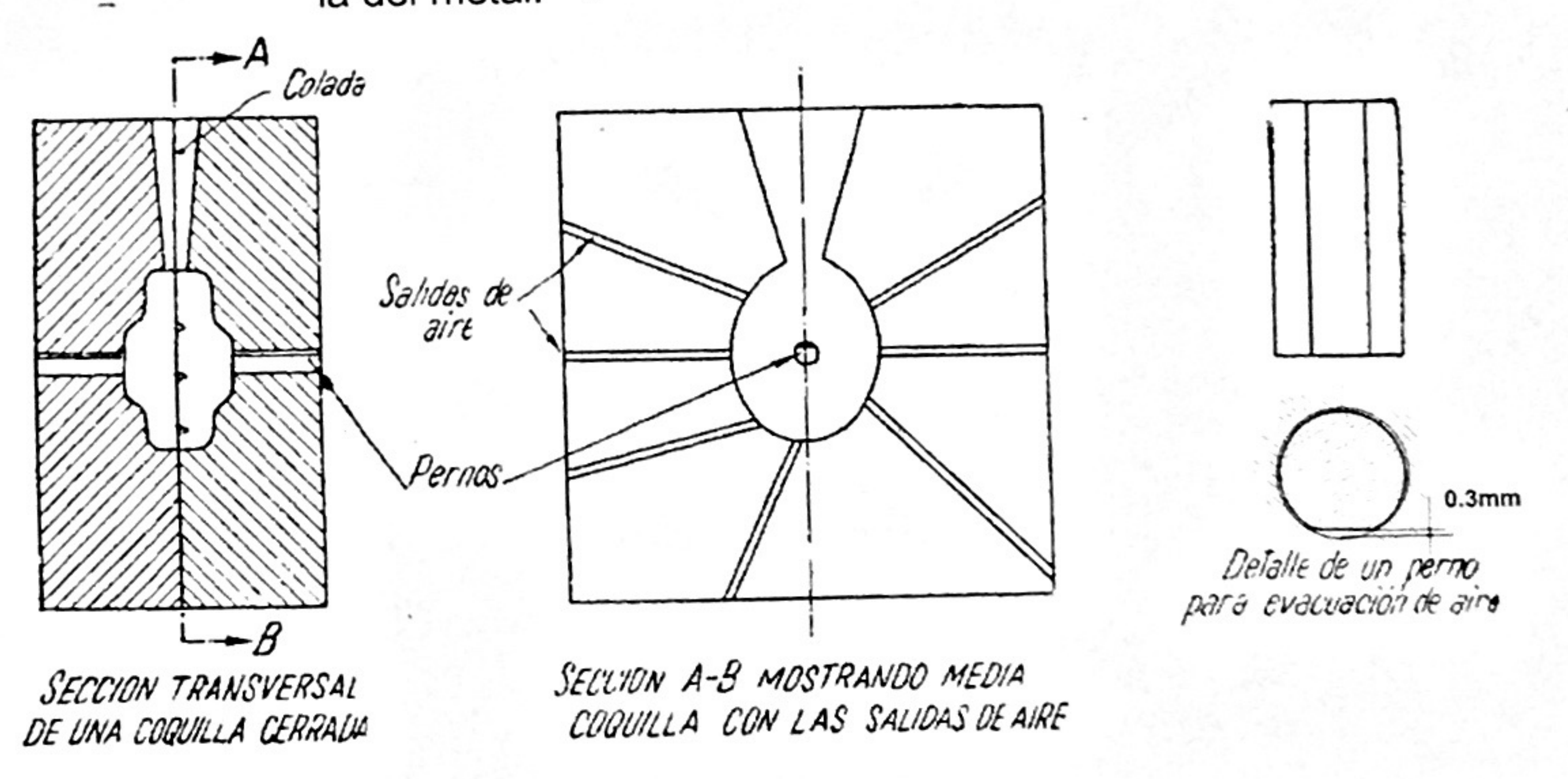
- Se aplica generalmente en forma de pintura con soplete.
- Solución acuosa de talco, grafito o sustancia similares, con elementos adhesivos como el silicato de sodio.
- Se aplica con el molde a120ºC, para favorecer la adherencia de la misma.
- A veces se pinta solamente los canales de colada o las zonas de difícil llenado.

Calentamiento previo:

- La temperatura de la matriz debe ser adecuada al material que se esta colando.
- La temperatura debe permanecer uniforme durante el proceso. Esto depende del espesor de las paredes, y la velocidad del ciclo de funcionamiento.
  En algunos casos puede requerir enfriar o calentar el molde para lograr la uniformidad requerida.
- Si la temperatura del molde es excesiva o la del material a colar se originan rechupes. Esto se puede evitar :
  - Controlando la temperatura.
  - Adecuado diseño del molde.

Sopladuras:

- La principal causa es la dificultad de evacuación del aire contenido en el molde. Puede solucionarse:
  - Por montantes abiertos.
  - Orificios de dimensiones tales que permitan la salida del aire pero no la del metal.



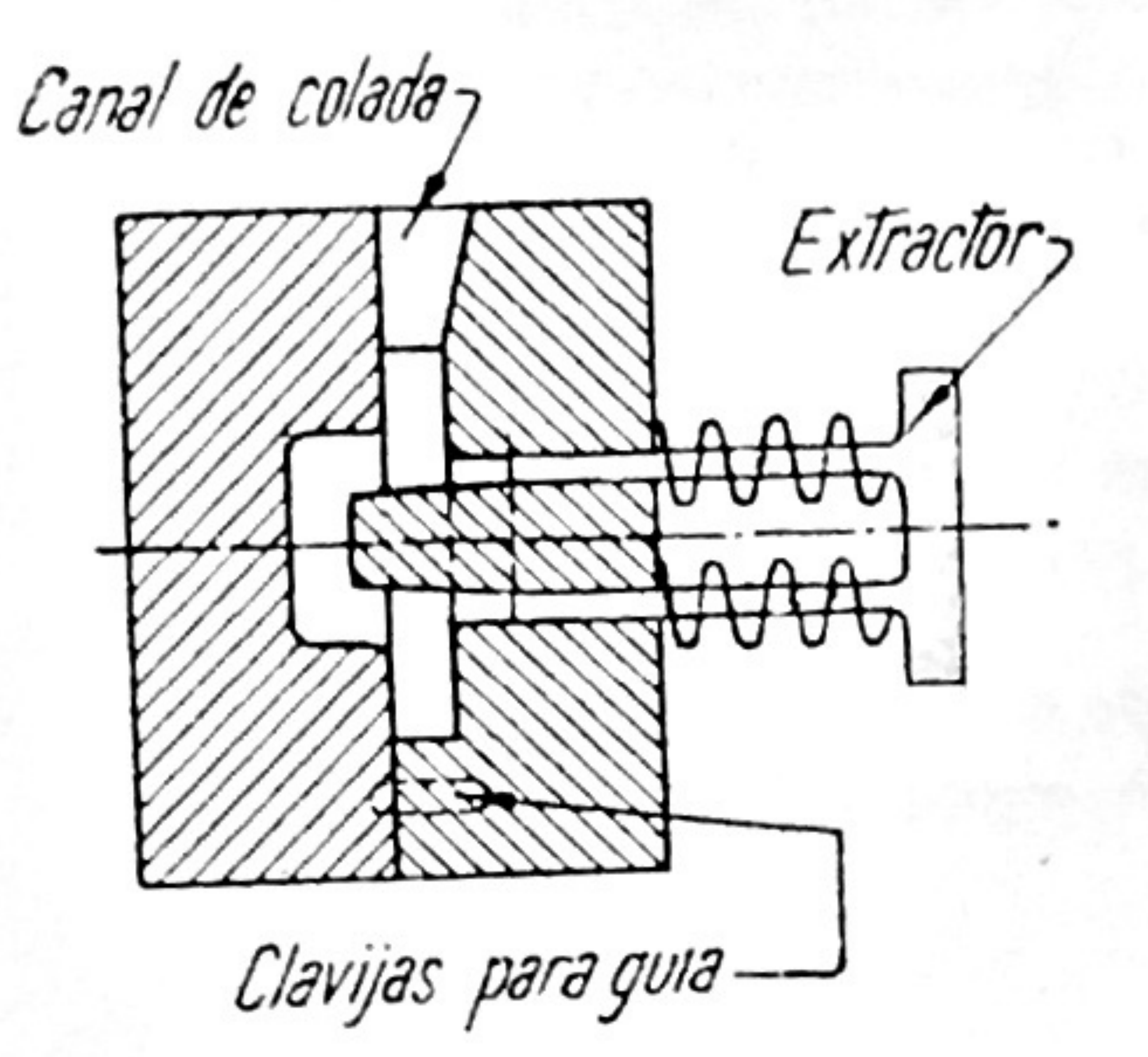
- La sopladura por gases disueltos son poco peligrosas, debido a que el enfriamiento brusco impide que formen porosidad de gran tamaño, quedando distribuida en forma uniforme en el metal.

Problemas de la contracción en moldes metálicos.

En la pieza esquematizada en el ejemplo anterior la pieza saldrá fácilmente del molde debido a la contracción que experimenta el material al enfriarse. Pero en el caso en la figura siguiente la pieza queda

adherida firmemente en la mitad derecha del molde por la contracción del material, ajustándose sobre el molde.

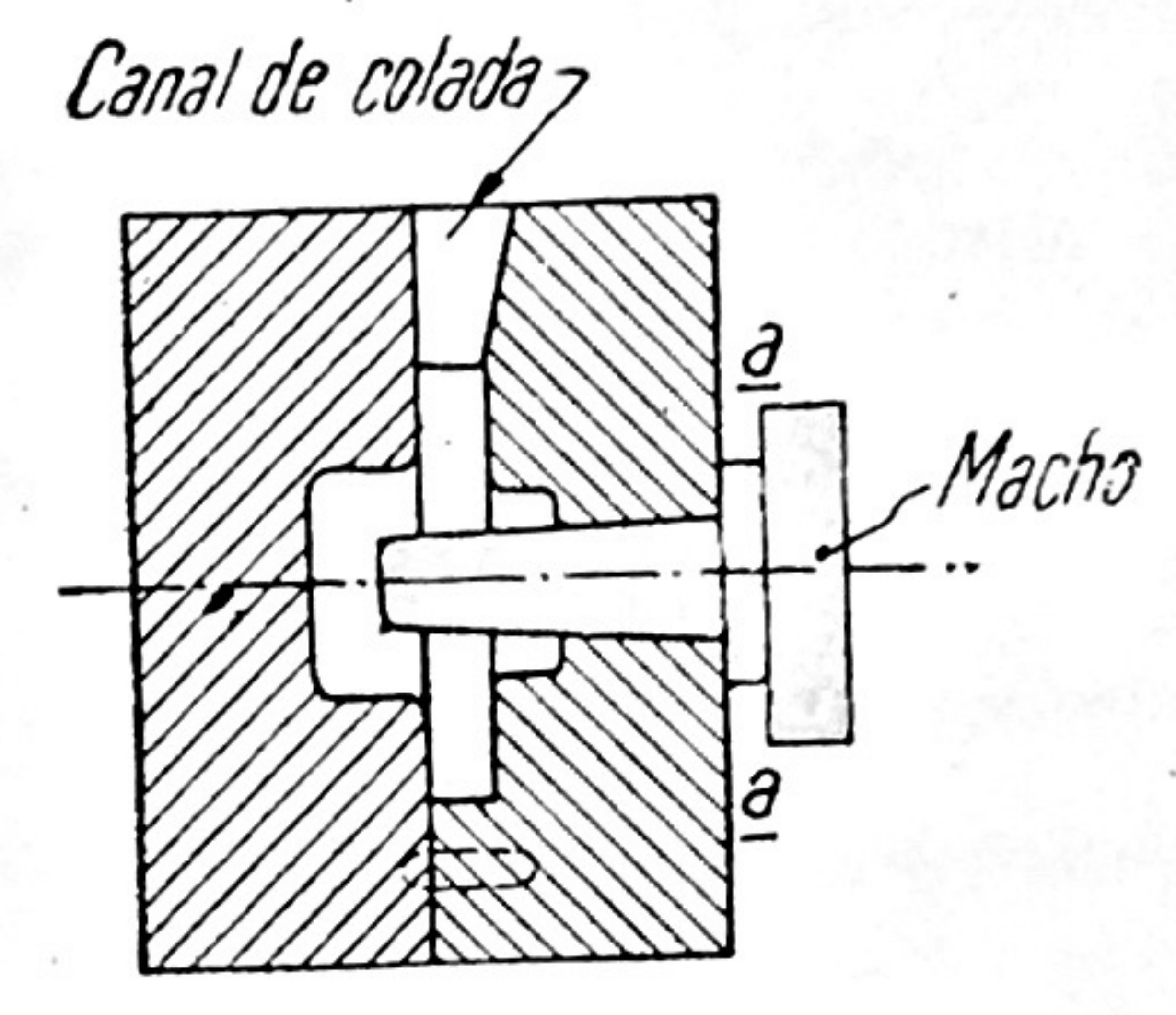
A menos que la cavidad sea poco profunda se deberá proveer ***extractores***, accionados por un dispositivo mecánico.



— Sección transversal de un molde permanente mostrando el principio de los extractores.

Muchas veces la adherencia de la pieza al molde es muy grande y los extractores no resultan eficientes para esta función.

La solución en ese caso es confeccionar el molde con una tercera pieza llamada ***macho*** la cual es extraída por un sistema mecánico o de palancas.



Molde metálico con macho.

La presencia de tensiones residuales y/o roturas por causas de la contracción sólida es un problema muy serio en la fundición en coquilla y a veces imposible de evitar si no se cambia el diseño de la coquilla o el material empleado en la pieza.

El efecto de la contracción sólida se puede reducir:

- Modificando la temperatura de colada y la de la coquilla.
- Acelerando la velocidad de enfriamiento de determinadas zonas colocando película aislante más delgada.
- Retirar el macho lo antes posible.

Ventajas:

- Gran velocidad de producción. Mayor volumen de producción.
- Mejor acabado superficial.
- Ahorro de mecanizado posterior.(se trabaja con menor sobremetal)
- Granos finos que determina buenas propiedades mecánicas.

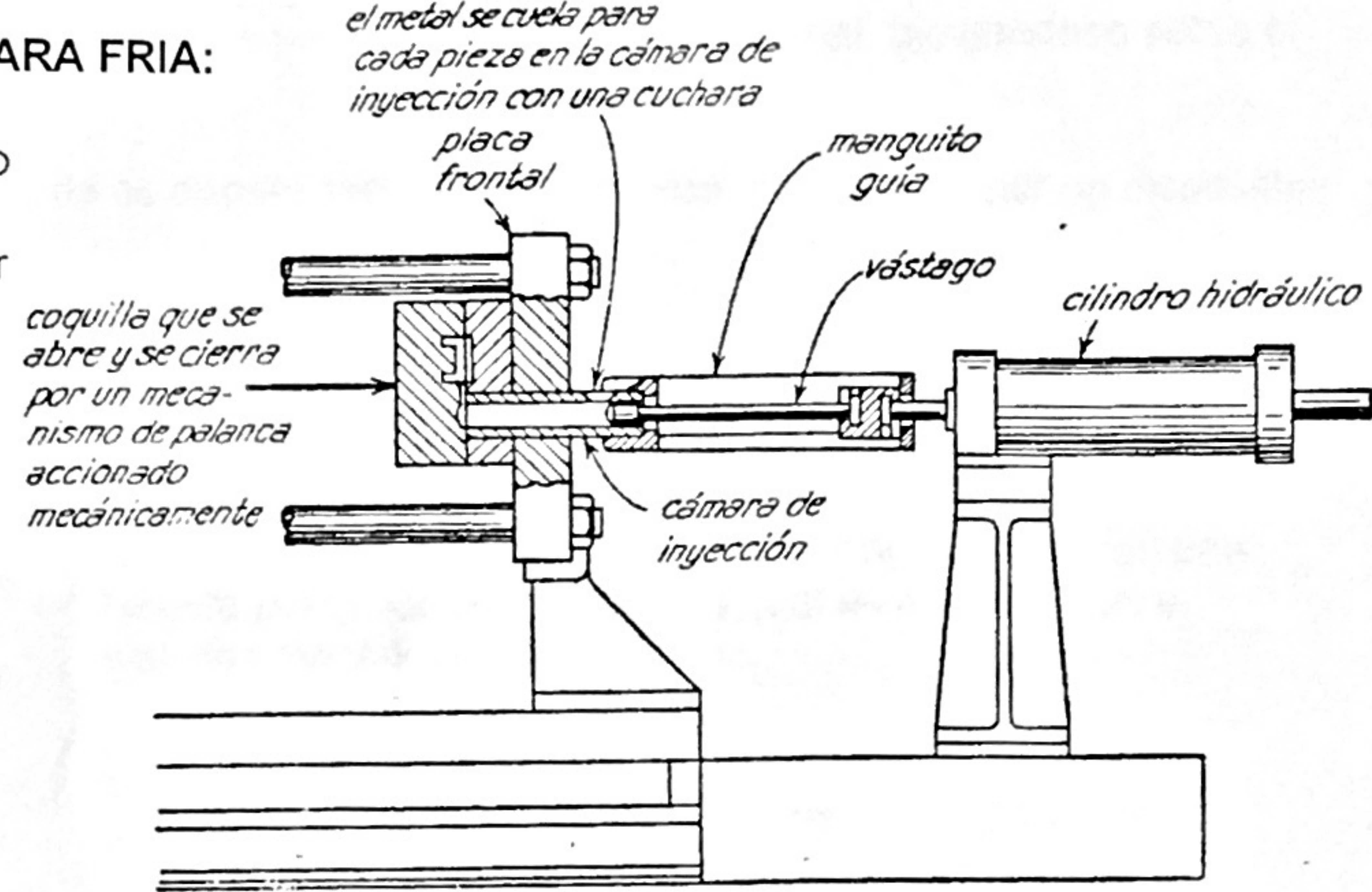
Desventajas:

- Mayor costo. En series pequeñas resulta un elevado costo unitario. Solo se justifica en series medianas y grandes.
- Piezas de menor tamaño que las que se pueden obtener por el moldeo en arena, pero mayor que la fundición por inyección.

Su aplicación:

Principalmente en aleaciones livianas.
En aleaciones de Hierro requiere dispositivos especiales para alcanzar resultados técnicos satisfactorios.

FUNDICIÓN A PRESIÓN CON CÁMARA FRIA:



Mediante un pistón por accionamiento mecánico, neumática, o hidráulico, el metal líquido es obligado a ingresar al molde metálico, bajo presión.

Este criterio se emplea en general En todas las aleaciones no ferrosas Y particularmente en las aleaciones livianas y las del cobre.

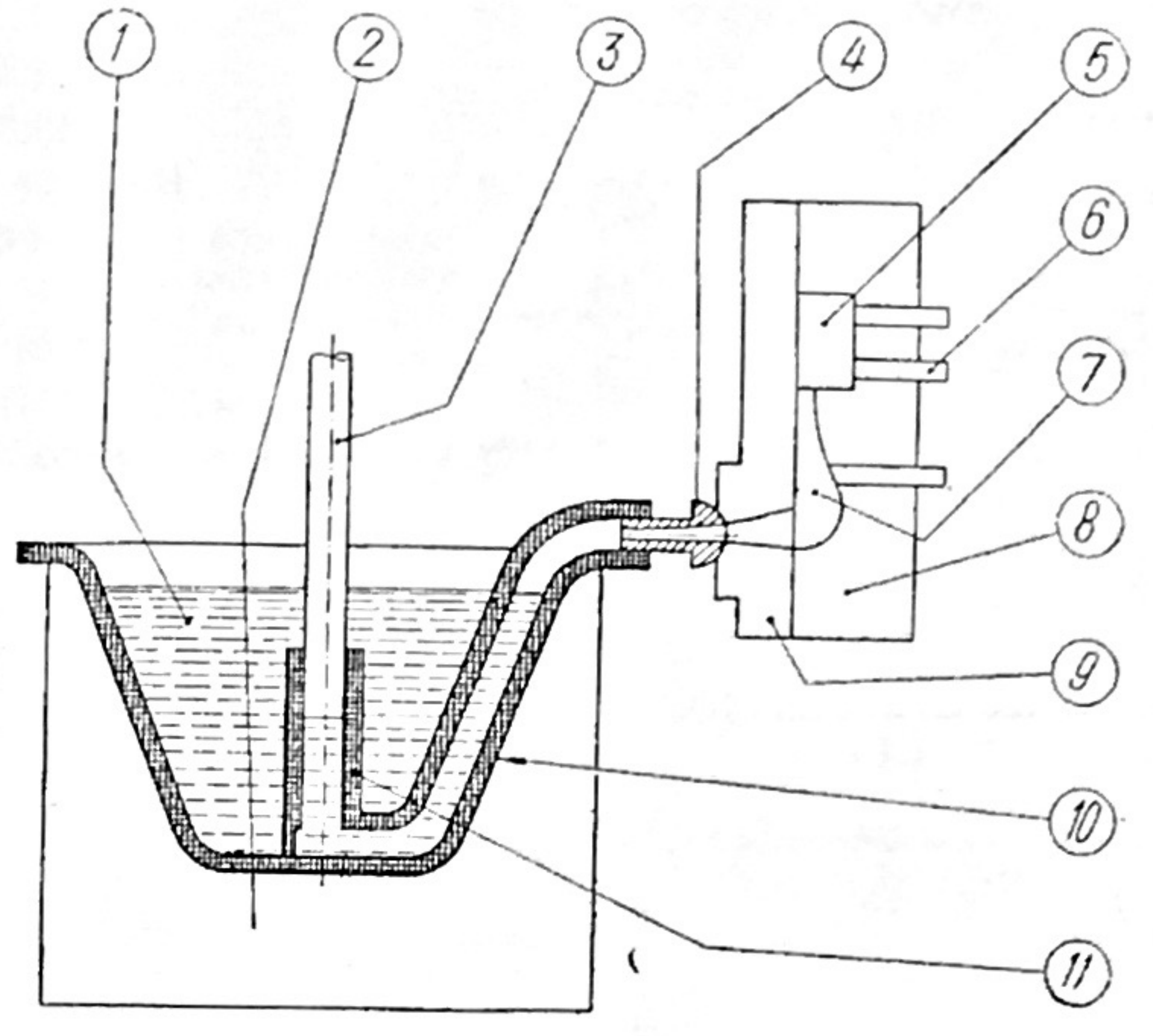
Se requieren presiones del orden De 500 kg/cm2 para las aleaciones De cobre y menor para las livianas.

FUNDICIÓN A PRESIÓN CON CÁMARA CALIENTE:

Es un caso particular de la fundición a presión, en la que la máquina y horno forman una sola unidad.

El metal es transferido desde el crisol del horno, mediante un pistón o por medio de presión de aire.

El tipo de máquinas esquematizadas son solo aplicables para aquellos materiales que no ataquen el mecanismo, porque pierde ajuste entre pistón y cilindro.



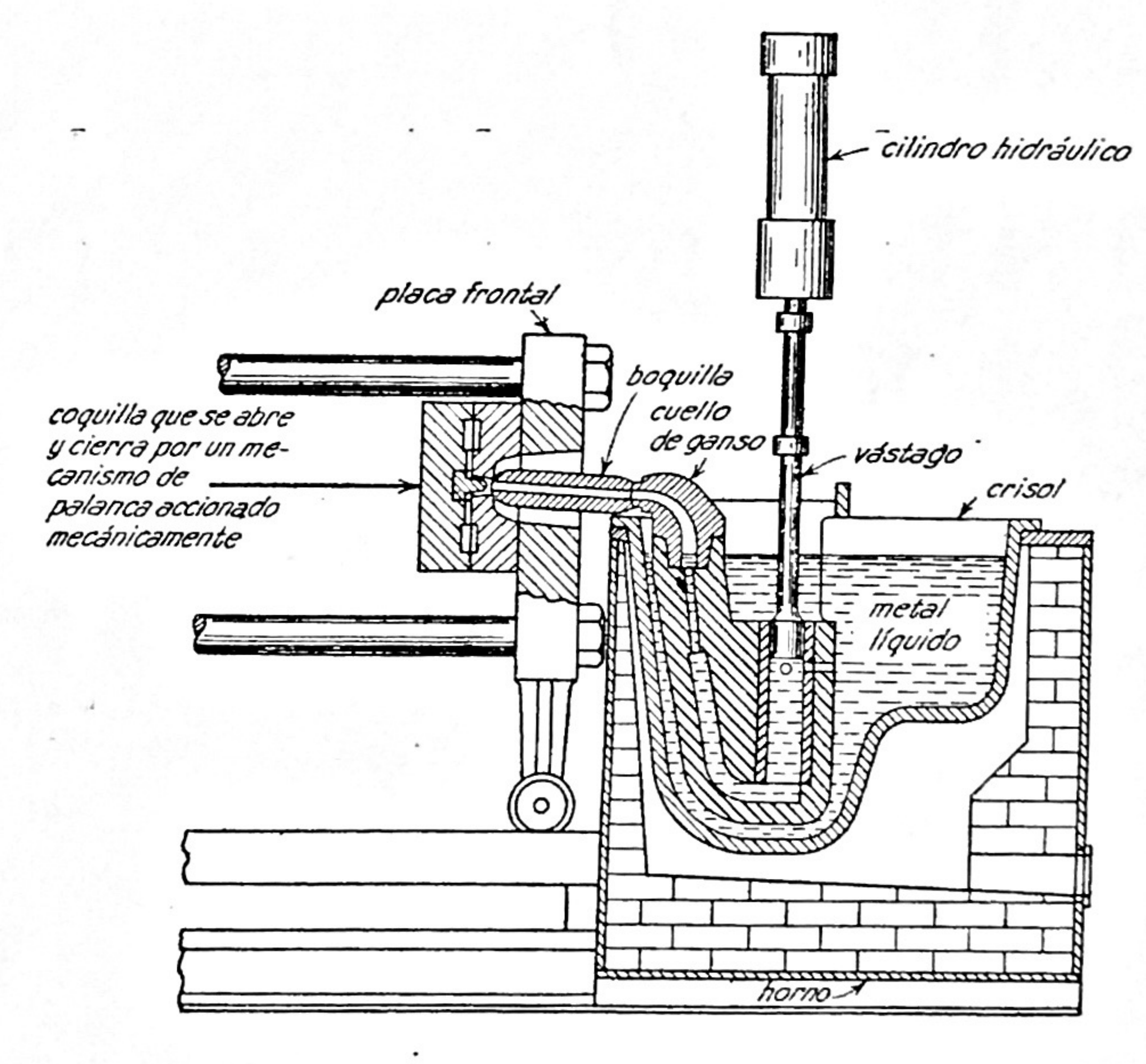
Fundamento del método de fundición a inyección con pistón.
1) Metal fundido
2) Horno
3) Pistón (posición inicial)
4) Boquilla
5) Pieza
6) Pernos extractores
7) Canal de ataque
8) Parte móvil del molde
9) Parte fija del molde
10) Crisol
11) Posición del agujero de llenado de la cámara cilíndrica

Presión empleada 140 a 200kg/cm2

Aplicable para:

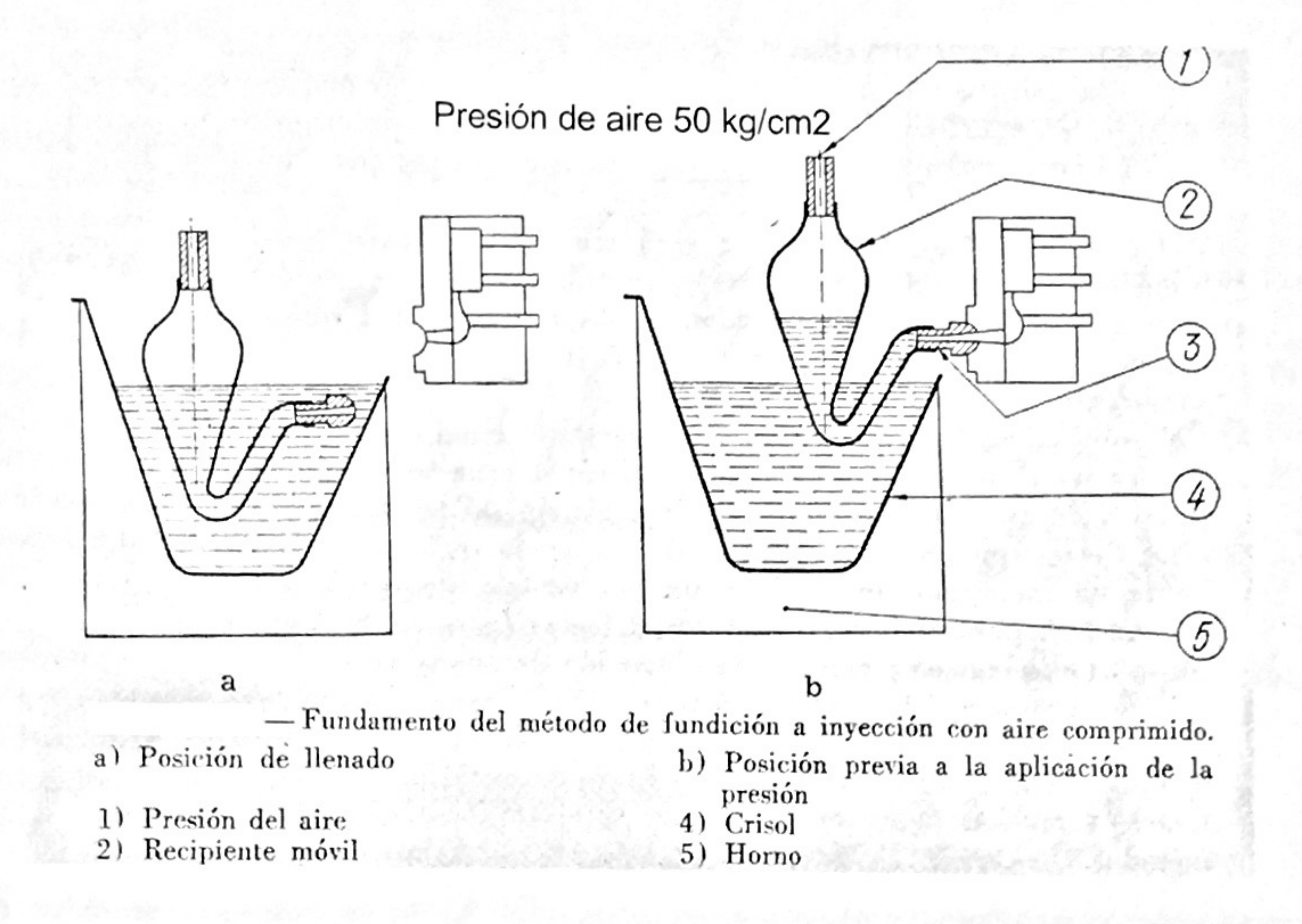
- Aleaciones de Zinc con aluminio.
- Aleaciones de plomo.
- Aleaciones de estaño.
- Etc.

Las aleaciones de no se utilizan porque desgastan del recipiente y la disminución de la resistencia mecánica de los componentes en contacto con el metal líquido.



–Máquina de émbolo para colada por inyección.

Otra manera de ingresar el material a presión a la matriz metálica es por medio de aire comprimido a presión de 50 kg/cm2.
Este tipo de máquina permite solucionar el problema de aleaciones de aluminio que atacan al sitema anterior.



— Fundamento del método de fundición a inyección con aire comprimido.
a) Posición de llenado
b) Posición previa a la aplicación de la presión
1) Presión del aire
2) Recipiente móvil
4) Crisol
5) Horno

VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LOS METODOS DE FUNDICIÓN A PRESIÓN

- Apto para la fabricación de grandes cantidades piezas sencillas que requieren gran precisión en las dimensiones.
- Las piezas que requieren el empleo de machos, dan lugar a mayores complejidades.
- Costo superior:
  - Del molde.
  - De las máquinas.
  - Gastos de puesta a punto.
  - Mantenimiento es más costoso.
  - Solo se justifica para grandes series.

- Los efectos de rechupe son menos frecuentes que en el de coquilla.
- La resistencia mecánica de la pieza resulta en general menor que la obtenida en procesos de coquilla, debido a que es difícil evacuar el aire del molde por la rapidez que se produce el llenado, quedando el aire en gran proporción incluido en la pieza, reduciendo proporcionalmente la resistencia mecánica.
- En ciertos casos la inclusión de gases puede provocar rajaduras en piezas que deban ser sometidas a un aumento de temperatura.
- No se emplea este método cuando la pieza debe ser sometida a tratamientos térmicos.

FUNDICIÓN POR CENTRIFUGADO.

En este caso se emplea la fuerza centrifuga para ejercer presión en el metal líquido.
Esta presión es creciente desde el eje de rotación hacia la parte que esta más alejada del mismo.

La presión ejercida es función:

- La velocidad de rotación (rpm)
- La distancia al eje de rotación.

Fuerza = $m \times W^2 \times R$

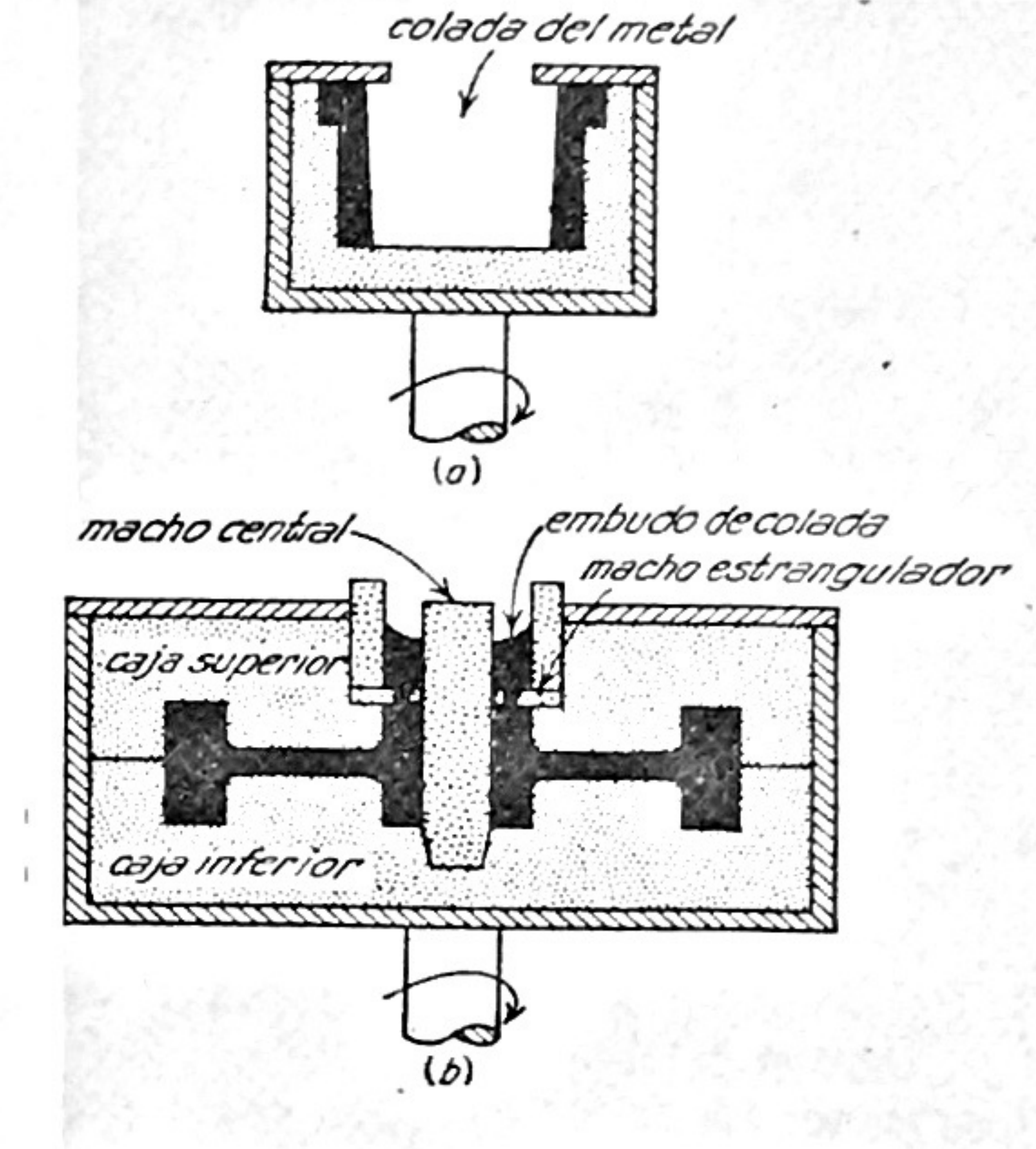
Donde: m: masa (kg)
W: veloc. Angular
R: Radio al eje de rotación

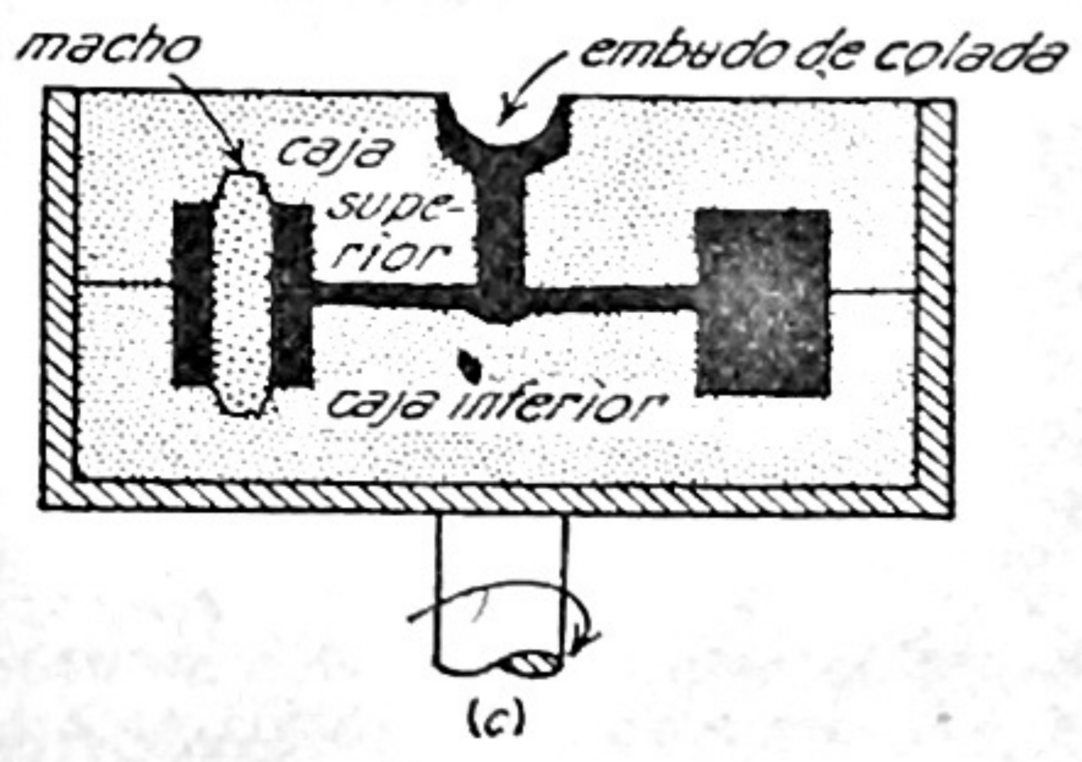
CENTRIFUGADO PURO: (fig. a)

En este proceso se obtienen piezas huecas, cuya superficie Interior queda determinada por la fuerza centrifuga.
El molde puede ser metálico o de arena. Pero el recipiente giratorio que lleva el molde en su interior debe ser metálico.

CENTRIFUGADO PÂRCIAL o SEMI CENTRIFUGO: (fig. b)

El molde se coloca sobre una mesa giratoria, colocando el centro de gravedad de la pieza en el eje de rotación.
El canal de colada debe coincidir con el eje de rotación para permitir el llenado en movimiento.
La acción de la fuerza centrifuga resulta efectiva solamente En la periferia de la pieza, por ello se llama centrifugado parcial.
Se puede aplicar en la confección de algunas piezas que exigen las mejores características mecánicas en la periferia , como por ejemplo los engranajes.
Permite el empleo de molde metálico y de arena.

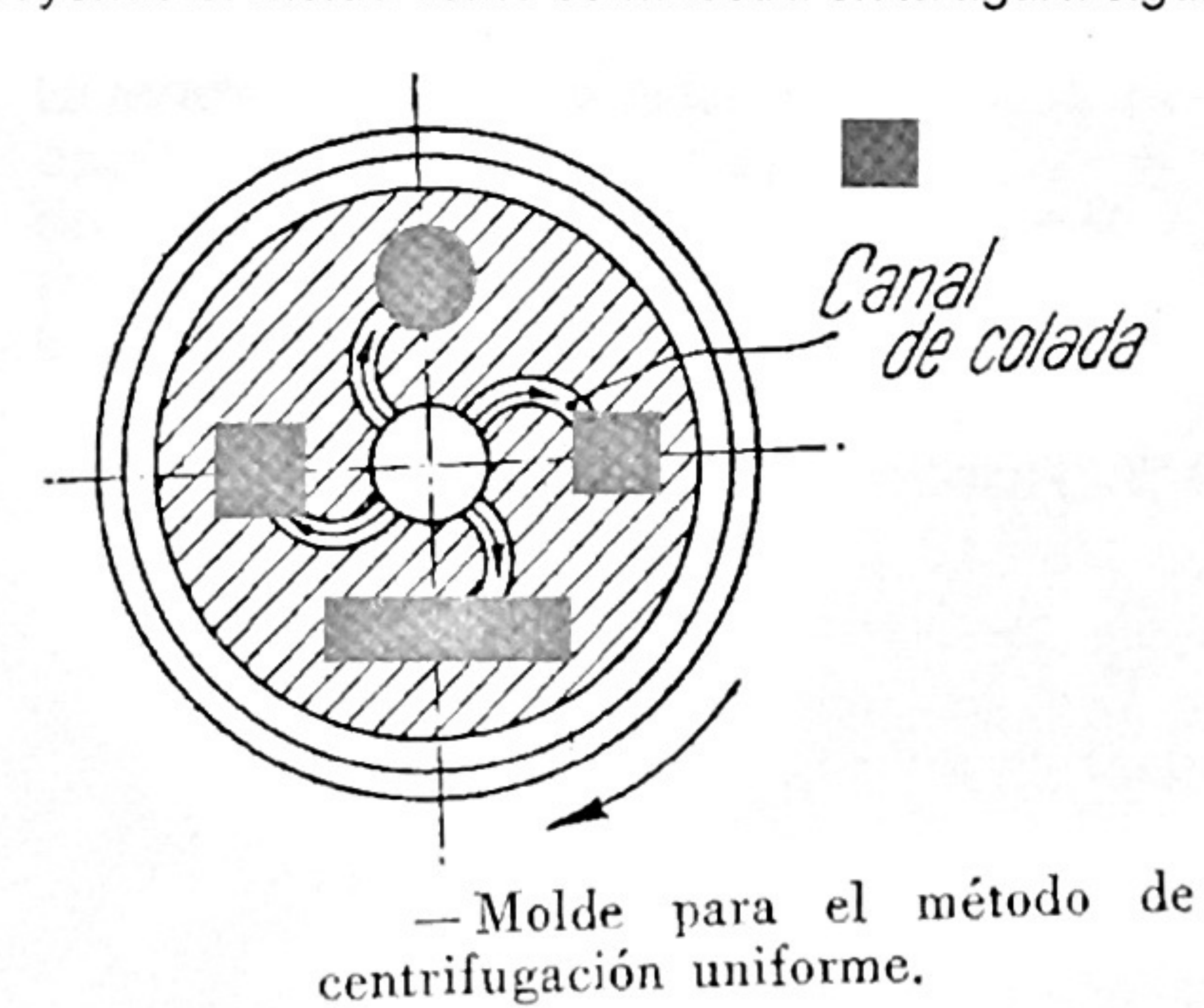




—Técnicas de colada centrifugada: *a)* método centrífugo verdadero; *b)* método semicentrífugo; *c)* moldeo centrífugo.

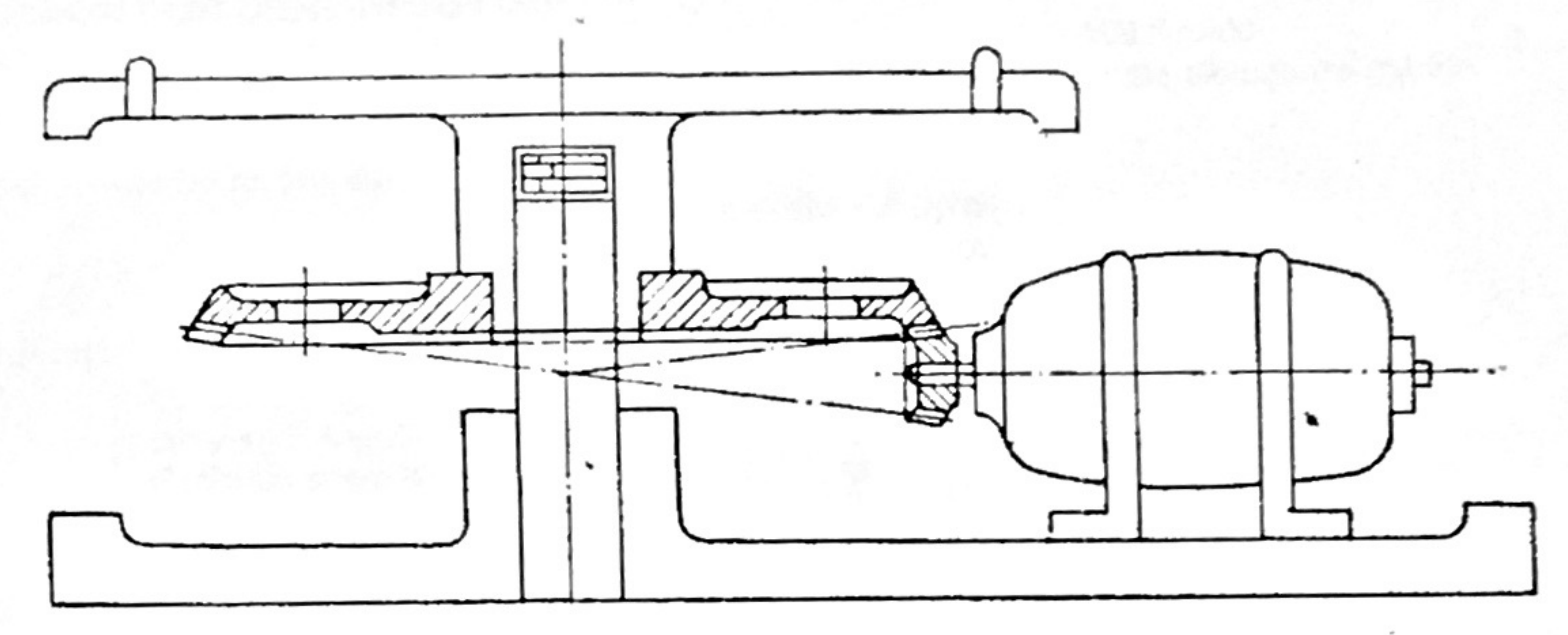
CENTRIFUGADO UNISFORME: (fig. c)

Una variante del proceso de centrifugado en donde se busca que en la pieza se logre una presión uniforme. Esto se logra construyendo el molde como se muestra en la figura siguiente



—Molde para el método de centrifugación uniforme.

Tiene la ventaja de que las inclusiones en impurezas se alojaran en el eje de rotación, quedando en la pieza.



— Máquina para rotación de moldes en la fundición por centrifugación con moldes convencionales.

VENTAJAS:

- Las impurezas e inclusiones por la acción de la fuerza centrifuga y su menor densidad tiende a moverse asía el eje de rotación.
- Piezas con mejor estructura granular, debido a la eliminación de micro rechupes.
- Menor pérdida de material por coladas y montantes.

DESVENTAJAS:

- Aleaciones con componentes de densidad muy distintas presentan problemas, se genera mayor segregación (en la periferia mayor cantidad del componente de mayor densidad y en el eje de rotación el de menor densidad).
  Ejemplo: Bronce con alto contenido de plomo, no se puede producir por este metodo.

Modelos de telgopor:

